

# Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan virastojen ja laitosten laboratoriopalvelujen rationalisointi

Helsinki 2007

Maa- ja metsätalousministeriön  
hallinnonalan virastojen ja laitosten  
laboratoriopalvelujen rationalisointi

Helsinki 2007

Maa- ja metsätalousministeriölle

Maa- ja metsätalousministeriö asetti 6.10.2006 (Asettamispäätös HARE:MMM047/2006) työryhmän laatimaan ehdotuksia hallinnonalan virastojen ja laitosten laboratoriotoimintojen rationalisoimiseksi tuottavuusohjelman tavoitteiden mukaisesti.

Työryhmän asettamisen taustalla on se, että maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan laitoksissa tehtävä tutkimus ja viranomaistyö ovat perinteisesti olleet luonteeltaan runsaasti laboratorioanalytiikkaa vaativaa. Osa käytettävästä analytiikasta on rutiininomaista ja perustuu yleisiin standardoituihin menetelmiin ja laitteisiin. Osa tutkimuksesta taas joko kehittää uusia analyysimenetelmiä tai hyödyntää uusia menetelmiä ja laitteita. Osa laboratorioista puolestaan toimii kansallisina vertailulaboratoriona.

Valtionhallinnon tuottavuusohjelman tavoitteena on lisätä valtionhallinnossa tehtävän työn tuottavuutta ja tehokkuutta sekä vähentää valtion palveluksessa olevaa henkilöstöä. Henkilöstövoimavarat tulee kohdentaa ydintehtäviin toiminnan painopisteiden perusteella. Hallinnonalan henkilöstörakennetta on kehitettävä tutkijavaltaisemmaksi. Tästä syystä on arvioitava toimenpiteitä, joilla tukipalveluja voidaan rationalisoida.

Edellä mainitun perusteella maa- ja metsätalousministeriö pyysi 1.6.2006 sektoritutkimuslaitoksia valmistelevaan 31.7.2006 mennessä suunnitelman laitosten laboratoriopalveluiden tai niiden osan keskittämisestä ja yhteistyön lisäämisestä. Saatujen selvitysten perusteella maa- ja metsätalousministeriö päätti asettaa työryhmän tekemään ehdotuksia laboratorioyhteistyön organisoimiseksi hallinnonalalla. Työryhmän tuli laatia:

- ehdotus hallinnonalan perusanalytiikan tuottamisen keskittämisestä ja työnjaosta niin, että laboratoriopalvelujen laatu ja saatavuus varmistetaan ja päällekkäisyyksistä toiminnassa voidaan luopua, ja
- ehdotus menettelytavasta, jolla huolehditaan kalliiden analyysilaitteiden hankinnoista, tehokkaasta yhteiskäytöstä sekä moderniin analytiikkaan liittyvän erityisosaamisen tehokkaasta hyödyntämisestä hallinnonalalla, sekä
- arvio ehdotusten tuottavuusvaikutuksista (sekä henkilöstö- että kustannusvaikutukset)

Työryhmän tuli saada työnsä valmiiksi 31.1.2007 mennessä.

Työryhmän kokoonpano oli:

Osastopäällikkö Matti Aho, MMM/ELO, puheenjohtaja  
Maatalousneuvos Leena Vestala, MMM/MAO, varapuheenjohtaja  
Kehitysjohtaja Ilkka P. Laurila, MTT  
Laboratorionjohtaja Marjatta Kantola, Metla  
Palvelujohtaja Lena Söderholm-Tana, RKTL  
Tutkimusyksikön johtaja Liisa Sihvonen, Evira  
Tutkimusyksikön johtaja Kimmo Peltonen, Evira  
Ylitarkastaja Sinikka Jalasjoki, MMM/MEO  
Hallitusneuvos Tanja Viljanen, MMM/KRO  
Eläinlääkintöneuvos Leena Räsänen, MMM/ELO  
Palveluyksikön johtaja Pentti Aspila, MTT, sihteeri

Työryhmä asetti lisäksi työnsä tukemiseksi seitsemän alatyöryhmää, jotka koostuivat hallinnonalan laitosten asiantuntijoista ja tuottivat tietoa laboratorioanalytiikan toiminnasta, resursseista ja tavoitteista hallinnonalan laitoksissa.

Toimeksiantonsa mukaisesti työryhmä luovuttaa kunnioittavasti ehdotuksensa maa- ja metsätalousministeriölle ja toivoo, että ministeriö ryhtyy siinä esitettäviin toimenpiteisiin.

Helsingissä 31.1. 2007



Matti Aho



Leena Vestala



Marjatta Kantola




Liisa Sihvonen



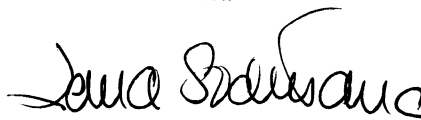
Sinikka Jalasjoki



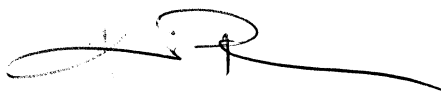
Leena Räsänen



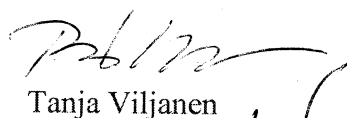
Ilkka P. Laurila



Lena Söderholm-Tana



Kimmo Peltonen



Tanja Viljanen



Pentti Aspila

## **Yhteenveto**

Maa- ja metsätalousministeri asetti 6.10.2006 työryhmän hallinnonalan virastojen ja laitosten laboratoriopalvelujen rationalisointia. Työryhmän tehtävänä oli laatia:

- ehdotus hallinnonalan perusanalytiikan tuottamisen keskittämisestä ja työnjaosta
- ehdotus menettelytavasta, jolla voidaan huolehtia yhteistyöstä kalliiden analyysilaitteiden hankinnoissa ja yhteiskäytössä sekä erityisosaamisen hyödyntämisestä koko hallinnonalalla
- arvio ehdotusten tuottavuusvaikutuksista

Työryhmä asetti työnsä tueksi laitosten asiantuntijoista koostuvia alatyöryhmiä, jotka tuottivat materiaalia työryhmälle. Alatyöryhmät olivat:

- Laboratorioiden toimintojen yhdenmukaisen kustannuslaskennan mallin laatiminen
- Laitosten laboratorioanalytiikan erityisosaamisen kartoitus
- Epäorgaanisen kemian analytiikan kartoittaminen
- Orgaanisen kemian analytiikan kartoittaminen
- Molekyylibiologian, mikrobiologian ja geenitekniiikan analytiikan kartoittaminen
- Laitehankintojen koordinointi
- LIMS-järjestelmien (Laboratory Information Management System) yhdenmukaistaminen

Työryhmä esitti myös selvitysmiehen asettamista kartoittamaan hallinnonalan biotekniikan tutkimusta.

Keskeisinä suosituksina työryhmä esittää, että hallinnonalan sektoritutkimustyöryhmän pohdittavaksi otetaan toiminnallisen ydinosaamisen määrittely ja mahdolliset päällekkäisyydet laitosten välillä. Sitä varten tutkimuslaitosten tulee selvittää tutkimuksen lähitulevaisuuden painopistemuutosten vaikutukset laitoksen tarvitsemaan laboratoriotoimintaan. Lisäksi hallinnonalan laitosten johdon välisessä tutkimusstrategisessä yhteistyössä laboratoriotoiminta otetaan asialistalle. Tätä varten työryhmä ehdottaa perustettavaksi hallinnonalan laboratoriotoimintaa koordinoimaan ja ohjaamaan virtuaalisen osaamiskeskuksen, joka mm. parantaa yhteistä tiedon hallintaa. Osaamiskeskuksen keskeisenä tehtävänä on edistää palvelukeskusmallin käyttöönottoa laitosten sisällä.

Työryhmä esittää kustannuslaskentamallia, jonka pohjalta laitosten analytiikan ja laboratorioiden yleisten kustannusten vertailu tulee tehdä. Työryhmän aikataulun puitteissa ei kuitenkaan voitu tuottaa yksityiskohtaisia lukuja vertailun pohjaksi, sillä erilaisten raportointitapojen vuoksi käytettävissä olevat luvut eivät ole vertailukelpoisia.

Perusanalytiikan kartoitus osoitti, että epäorgaanisen ja orgaanisen kemian analytiikassa on päällekkäisyyksiä epäorgaanisessa vesi- maaperä- ja lannoiteanalytiikassa sekä orgaanisessa mykotoksiinien, aminohappojen, vitamiinien, torjunta-aineiden sekä peruskoostumuksen analytiikassa. Erilaisten materiaalien aiheuttamat erot on kuitenkin otettava huomioon johtopäätöksiä tehtäessä. Kasvitautilanalytiikassa todettiin päällekkäisyyksiä, joita on tarkasteltava erikseen. Molekyylibiologian ja mikrobiologian osalta johtopäätökset on syytä tehdä vasta biotekniikan selvitysmiehen raportin valmistuttua.

Päällekkäisyyksien purkaminen edellyttää tutkimusstrategisia linjauksia toiminnan fokusoinnissa, josta oletettavasti saadaan suurimmat hyödyt. Tämän työryhmän tehtävänä ei ollut näiden tutkimuksen stragisten linjausten luominen. Siksi työryhmä rajoitti työnsä kartoittamaan laitosten analytiikan erityisosaamisen ja esittämään periaatteet, joilla tarkastelua toiminnan rationalisoimiseksi tulee tehdä. Tehtyjen ehdotusten, joita ovat mm. laitosten yhteistyö laboratoriotoiminnassa ja prosessien parantaminen, arvioidaan tuottavan vähintään viiden prosentin säästön seuraavan viiden vuoden aikana.

## Sisällysluettelo

Johdanto

Yhteenveto

1. Taustaa .....	5
1.1. Valtionhallinnon tuottavuuden toimenpideohjelma.....	5
1.2. Työryhmän tavoitteet .....	7
1.3. Työn toteuttaminen .....	7
2. Laboratoriotointa MMM:n hallinnonalalla .....	8
2.1. Laboratoriotointinnan kuvaus MMM:n hallinnonalan tutkimuslaitoksissa .....	8
2.2. Laitosten laboratorioanalytiikan erityisosaaminen .....	9
2.3. Yhteistyö laboratorioanalytiikassa muiden toimijoiden kanssa.....	10
2.4. Laboratorioanalytiikan volyymi ja resurssit hallinnonalalla.....	12
2.4.1 Epäorgaanisen kemian analytiikka .....	12
2.4.2 Orgaanisen kemian analytiikka .....	13
2.4.3 Molekyylibiologian, mikrobiologian ja genetiikan analytiikka .....	16
2.5. Laitehankintojen periaatteet .....	17
2.6. Laboratorioiden toimintojen yhdenmukainen kustannuslaskennan malli.....	18
2.7. LIMS-järjestelmän yhdenmukaistaminen MMM:n hallinnonalalla .....	19
2.8. Arvio ehdotusten tuottavuusvaikutuksista .....	20
3. Suositukset .....	21

## Liitteet

- I työryhmän asettamiskirje
- II MMM sektoritutkimuslaitoksen ydinosaamisanalyysi
- IIb MMM:n laboratoriotyöryhmän kustannuslaskentamalli
- III Kansallisen vertailulaboratorion tehtävät Evirassa
- IV Epäorgaanisen kemian analytiikan kartoittaminen
- IVb Keskimääräiset orgaanisten analyysien kappalemäärät, tarvikekulut sekä ko. analyysihin käytetyt henkilötyövuodet
- IVc Laboratorion merkittävimmät yksittäiset laitteet (epäorgaaninen analytiikka)
- V Orgaanisen kemian analytiikka
- VI Molekyylibiologian, mikrobiologian ja genetiikan kartoittaminen
- VII Laboratorioiden toimintojen yhdenmukainen kustannuslaskennan malli
- VIII LIMS-yhteistyöryhmä, loppuraportti

# 1. Taustaa

## 1.1. Valtionhallinnon tuottavuuden toimenpideohjelma

Pääministeri Matti Vanhasen hallituksen ohjelmatavoitteisiin sisältyy julkisen hallinnon ja palvelujen saatavuuden, laadun sekä tuottavuuden ja tehokkuuden lisääminen. Tätä tavoitetta täsmentää hallituksen strategia-asiakirjaan sisältyvä tuottavuuden toimenpideohjelma. Sen tavoitteena on suunniteltu ja todennettavissa oleva julkisen hallinnon ja palvelujen tuottavuuden kasvu ja tuottavuushyötyjen käyttö. Yleisiä tuottavuuden kehittämistavoitteita asetetaan kehys- ja budjettimenettelyssä ja tulossopimuksissa, joiden osana esitetään hallinnonala- ja laitoskohtaiset tuottavuusohjelmat. Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan tuottavuusohjelman viimeisin päivitys on kirjattu 15.11.2006.

Kaikissa hallinnonalan sektoritutkimuslaitoksissa on laadittu **tuottavuusohjelmat valtionhallinnon kehyspäättösten mukaisesti**. Ohjelmien mukaiset hankkeet ovat toteutusvaiheessa. Lopulliset **henkilövähennykset (- 352 htv)** on mitoitettu kehyspäättöksen mukaisesti vuoteen 2011.

Metsäntutkimuslaitoksen (Metla) ja Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen (MTT) ohjelmassa aiotaan uudistaa toimipaikkaverkostoa, tehostaa toimitilojen käyttöä ja priorisoida tutkimusta, karsia päällekkäisyyttä yliopistojen ja muiden tutkimuslaitosten kanssa sekä lisätä yhteistyötä näiden kanssa (Metla -154 htv ja MTT -128 htv).

Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran ohjelmassa on tarkoituksena hyödyntää organisaatiouudistuksen luomaa synergiaa sekä siirtää viraston tukipalvelut hankittavaksi palvelukeskuksesta (-45 htv).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) ohjelman mukaisesti panostetaan ydintehtäviin, jatketaan laitoksen toimipaikkastrategian toteuttamista toimipisteitä vähentämällä, paneudutaan vesiviljelyn tuottavuuden parantamiseen, päällekkäisyyden karsimiseen yliopistojen ja muiden tutkimuslaitosten kanssa sekä tukipalveluiden siirtämiseen hankittavaksi palvelukeskuksesta (-25 htv).

Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan tuottavuusohjelmaan liittyen maa- ja metsätalousministeriö on määrännyt **selvitysmiehet** tekemään ehdotukset hallinnonalan **taloustutkimuksen, teknologiatutkimuksen ja biotekniikkatutkimuksen tehostamismahdollisuuksista**. Biotekniikkatutkimuksen selvitysmiehen tehtäväksi asetettiin myös tehdä ehdotukset laboratoriotointojen yhteistyön tiivistämismallista hallinnonalan sisällä ja eri organisaatioiden välillä, myös mahdollisuudesta toimintojen sijoittamisesta fyysisesti yhteen paikkaan. Edelleen biotekniikkaselvityksessä tehtäväksi asetettiin kartoitus yhteistyön mahdollisuuksista ja kustannuksista erityisen kalliiden ja huippuosaamista vaativien laitteiden hyödyntämisestä silloin, kun ne sijaitsevat muissa kuin hallinnonalan organisaatioissa.

**Selvitysmiesraportti: Valtion sektoritutkimusjärjestelmän rakenteellinen ja toiminnallinen kehittäminen, Jussi Huttunen**

Valtion tiede- ja teknologianeuvoston toimeksiannosta selvitettiin vuonna 2003 julkisen sektorin tutkimustoiminnan rakenteellista kehittämistä. Sektoritutkimuksen osalta selvitysmieheksi asetettiin Kansanterveyslaitoksen entinen pääjohtaja Jussi Huttunen. Huttunen luovutti raporttinsa opetus- sekä kauppa- ja teollisuusministeriölle syyskuussa 2004.

Huttunen linjasi sektoritutkimuksen poliittisen päätöksenteon ja yhteiskunnan kehittämisen strategiseksi resurssiksi ja johtamisen ja kehittämisen keskeiseksi välineeksi. Hän totesi kriittisesti, että sektoritutkimuslaitosten voimavarat eivät tällä hetkellä vastaa yhteiskunnan ja eri hallinnonalojen tietotarpeita. Merkillepantavaa on, että hän oli valmis **kohdentamaan voimavaroja uudelleen**, jotta eräiden hallinnonalojen ja tutkimuslaitosten perustellut lisätarpeet voitaisiin hoitaa.

Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan tutkimustoimintaa arvioidessaan Huttunen totesi, että se on laajaa ja monialaista ja ministeriön rahoittama tutkimus muodostaa merkittävän osan koko toimialan tutkimuksesta. Erityisesti hän totesi, että nämä ministeriön sitomattomat tutkimus- ja kehittämismäärärahat ja sen alaisten tutkimuslaitosten **voimavarat ovat suuret suhteutettuna muiden hallinnonalojen resursseihin**.

Huttunen arvioi myös, että fyysiseen elinympäristöön kohdistuva tutkimustoiminta on kasvanut nopeasti. Ympäristötutkimusta tehdään tällä hetkellä ainakin yhdeksässä tutkimuslaitoksessa: Suomen ympäristökeskuksessa, Merentutkimuslaitoksessa, Ilmatieteen laitoksessa, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksessa, Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitoksessa, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa, Metsäntutkimuslaitoksessa, Geologian tutkimuskeskuksessa ja Kansanterveyslaitoksessa. Ympäristötutkimusta sivuavaa toimintaa (mm. laboratoriotutkimuksia) on lisäksi Työterveyslaitoksessa, Säteilyturvakeskuksessa, Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitoksessa ja Valtion teknillisessä tutkimuskeskuksessa. Huttunen katsoi, että **ympäristötutkimusta on kehitetty** eri hallinnonaloilla ja laitoksissa **ilman koordinaatiota**.

Huttusen mukaan yksi seuraus ympäristötutkimuksen koordinoimattomasta laajenemisesta on päällekkäisten ja keskenään kilpailevien laboratoriopalvelujen pystyttäminen eri tutkimuslaitoksiin. Samoja laboratoriopalveluja tarjoavat myös monet ympäristöalan konsultit ja kunnalliset laboratoriot. **Kallit investoinnit ovat vajaakäytössä**.

### **Maa- ja metsätalousministeriön ja opetusministeriön työryhmä tutkimus- ja koeasemaverkoston järjeistämiseksi**

Maa- ja metsätalousministeriö ja opetusministeriö asettivat 2005 yhteisen työryhmän tekemään ehdotuksia tutkimus- ja koeasemaverkoston järjeistämiseksi. Työryhmän raportti Tutkimus- ja koeasemaverkoston kehittäminen on julkaistu opetusministeriön julkaisuna 2006:23. Työryhmä ehdotti tutkimusasemien fyysisen yhteistyön tiivistämisen lisäksi muun muassa MMM:n hallinnonalan laboratoriotointojen rationalisointia selvittävän työryhmän asettamista.

### **Sektoritutkimustyöryhmän mietintö**

Valtioneuvosto antoi 7.4.2005 periaatepäätöksen julkisen tutkimusjärjestelmän rakenteellisesta kehittämisestä. Sen nojalla valtioneuvoston kanslia asetti sektoritutkimustyöryhmän laatimaan kokonaissuunnitelmanvaltion sektoritutkimuksen ja sen resurssien kohdentamiseksi yhteiskunnan muuttuneiden tarpeiden mukaan. Puheenjohtajansa professori Yrjö Neuvon mukaan nimetty ryhmä luovutti mietintönsä pääministerille 16.1.2007.

Työryhmä päätyi esittämään, että sektoritutkimuksen kehittämistoimet tulee perustaa **tilaaja-tuottajamallin** mukaiseen toimintaan. Työryhmä esitti, että sektoritutkimuksen ohjaaminen organisoidaan valtioneuvoston tasolle, lähtökohtanaan hallitusohjelma. Keskeisiksi ohjausmekanismeiksi valtioneuvoston tasolla haluttiin nostaa hallituksen strategia-asiakirja, vuotuiset kehysriihet ja talousarviot sekä



talouspoliittinen ministerivaliokunta. Erityisesti työryhmä suositti, että sektoritutkimuksen kenttä kootaan neljäksi aihepiiriksi: alue- ja yhdyskuntarakenteet ja infrastruktuurit; osaaminen, työ ja hyvinvointi; kestävä kehitys; turvallisuus. Tässä järjestelyssä jokaista aihepiiriä varten nimitettäisiin valtioneuvoston päätöksellä **tilaajakonsortio**, joka koostuu hallinnon edustajista, tutkimuksen muista hyödyntäjistä ja asiantuntijoista. Konsortioiden asema ja tehtävät määriteltäisiin asetuksella. Konsortiot laatisivat sitten tutkimusohjelmista koostuvan aihepiirin tutkimusagendan, jota toteutettaisiin sopimusperusteisesti omistajien ja muiden rahoittajien päätöksin. Tutkimusagendan toteuttamiseen tarvittavat **määrärahat** sijoitettaisiin valtion talousarviossa **omistajaministeriöiden budjettimomenteille**. Määrärahat koottaisiin tutkimuslaitosten perusrahoituksesta ja ministeriöiden sitomattomista tutkimusvaroista. Tavoitteena olisi koota vajaa kolmannes laitosten perusrahoituksen koko määrästä tilaajakonsortioiden käyttöön. Työryhmän käsityksen mukaisesti tilaajakonsortioiden perustaminen johtaa siihen että tuottajat eli lähinnä sektoritutkimuslaitokset, yliopistot ja korkeakoulut muodostaisivat teemaattisia **tuottajakonsortioita**, jotka puolestaan kilpailisivat tutkimusagendan mukaisten hankkeiden toteuttamisesta.

## 1.2. Työryhmän tavoitteet

Maa- ja metsätalousministeri asetti 6.10.2006 työryhmän valmistelemaan hallinnonalan virastojen ja laitosten laboratoriopalvelujen rationalisointia (liite I). Työryhmälle annettiin tehtäväksi tehdä ehdotuksia laboratorioyhteistyön organisoinnista hallinnonalalla. Tätä varten työryhmän tuli laatia:

- ehdotus hallinnonalan perusanalytiikan tuottamisen keskittämisestä ja työnjaosta niin, että laboratoriopalvelujen laatu ja saatavuus varmistetaan ja päällekkäisyyksistä toiminnassa voidaan luopua, ja
- ehdotus menettelytavasta, jolla huolehditaan kalliiden analyysilaitteiden hankinnoista, tehokkaasta yhteiskäytöstä sekä moderniin analytiikkaan liittyvän erityisosaamisen tehokkaasta hyödyntämisestä hallinnonalalla, sekä
- arvio ehdotusten tuottavuusvaikutuksista (sekä henkilöstö- että kustannusvaikutukset)

Työryhmän tuli saada työnsä valmiiksi 31.1.2007 mennessä.

## 1.3. Työn toteuttaminen

Työryhmä piti kaikkiaan yhdeksän kokousta. Työryhmän aloittaessa työnsä ja määritellessä tavoitteensa kävi ilmeiseksi, että yksityiskohtaisen tiedon keräämiseksi on käynnistettävä laaja asiantuntijatyö. Tätä varten työryhmä asetti seuraavat seitsemän alatyöryhmää:

- Laboratorioiden toimintojen yhdenmukaisen kustannuslaskennan mallin laatiminen
- Laitosten laboratorioanalytiikan erityisosaamisen kartoitus
- Epäorgaanisen kemian analytiikan kartoittaminen
- Orgaanisen kemian analytiikan kartoittaminen
- Molekyylibiologian, mikrobiologian ja geenitekniikan analytiikan kartoittaminen
- Laitehankintojen koordinointi
- LIMS-järjestelmien (Laboratory Information Management System, Laboratorion tiedonkeruun ja hallinnan järjestelmä) yhdenmukaistaminen

Kussakin alatyöryhmässä oli edustettuina kaikki neljä laitosta ja jäsenenä olivat laitosten parhaat kyseisen alueen asiantuntijat. Alatyöryhmien raportoinnin seuranta muodosti merkittävän osan työryhmän työstä ja muodostaa keskeisen materiaalin johtopäätösten tekoon. Raportit ovat liitteenä.

Työryhmä totesi biotekniikan toiminnasta tarvittavan selvityksen olevan laajuudeltaan ja substanssiltaan sellainen, että työryhmän ei ole mahdollista siitä tuottaa kattavaa selvitystä. Tämän vuoksi työryhmä esitti, että hallinnonalan biotekniikan tutkimusta selvittämään asetettaisiin selvitysmies. Kansliapäällikkö asetti 4.12.2006 selvitysmiehen tekemään selvitystä biotekniikan tutkimuksesta hallinnonalalla 28.2.2007 mennessä.

## **2. Laboratoriotointa MMM:n hallinnonalalla**

### **2.1. Laboratoriotointinnan kuvaus MMM:n hallinnonalan tutkimuslaitoksissa**

Eviran laboratoriorakenne on asiakaslähtöinen. Laitoksen sisäinen laboratoriotyön asiakkuus muodostuu valvonta-laboratorion rajapinnalle tarkastustoimien tuottamista näytteistä. Evira tekee myös strategiansa mukaisesti palvelututkimuksia ulkopuolisille tahoille liiketaloudellisin perustein.

Laboratoriopalvelutoiminta on jakaantunut Eviran eri toimipisteisiin. Viljantarkastus, virologia sekä kemiallinen ja mikrobiologinen elintarvike- ja rehurvallisuus sekä lannoitevalvonnan tarvitsemat laboratoriopalvelut on keskitetty Helsinkiin. Eläintautien ja zoonoosien valvontatoimeen liittyviä bakteriologisia ja patologisia palveluja tuotetaan Helsingin lisäksi Kuopion, Oulun ja Seinäjoen alueyksiköissä. Kylvösiemennäytteiden ja perunan laboratoriotarkastukset toteutetaan luomuvalvontayksikössä Loimaalla ja riistaeläimiin kohdistuvat sekä parasitologiset selvitykset Oulussa. Kasvintarkastuksen laboratoriopalvelut on sijoitettu Helsinkiin lukuun ottamatta puutavarasta otettuja tuhoojanäytteitä, jotka analysoidaan Lappeenrannassa.

Tutkimusosaston laboratorioissa tehdään myös tieteellistä tutkimusta. Tutkimuksessa painottuvat survey-tutkimukset, joissa hyödynnetään valvontänäytteiden tietoa. Painopisteenä ovat myös uusien menetelmien kehittäminen ja uusien tekniikoiden käyttöönotto valvonnan ja muiden asiakkaiden tarpeisiin. Pääosaa tieteellisestä yhteistyöstä tehdään ulkopuolisella rahoituksella osana kotimaisia ja kansainvälisiä verkostoja alan teollisuuden, sektoritutkimuslaitosten ja yliopistojen kanssa.

MTT:ssa kemian ja mikrobiologian laboratoriotointa on koottu yhteen palvelulaboratorioon, joka tuottaa palvelut kaikille MTT:n tutkijoille. Palvelulaboratorio sijaitsee Jokioisilla lukuun ottamatta Ypäjällä olevaa kahta hevostutkimusta palvelevaa laboranttia. Muilla paikkakunnilla ei tehdä kemian laboratoriotointia. Biotekniikan tutkimus on MTT:ssä koottu kokonaisuudessaan Biotekniikan ja elintarviketutkimuksen yksikköön, jossa tehdään myös biotekniikan laboratorioanalytiikka. Jokioisten lisäksi biotekniikan laboratoriotointia on Ruukissa, Laukaassa ja Piikkiössä.

Metlassa on laboratoriotointia yhdeksässä yksikössä. Volyymiltään toiminta on suurinta Vantaan tutkimusyksikössä, jossa sijaitsevat Keskuslaboratorio ja tutkimusalakohtaiset laboratoriot. Keskuslaboratorion johtajalla on koordinaatiovastuu Metlan laboratoriotointinnasta. Volyymianalytiikan osalta toiminta painottuu Keskuslaboratorioon, joka toimii palvelukeskusmallin mukaisesti. Volyymeiltään suurimmat yksiköiden laboratorioista ovat Rovaniemi, Suonenjoki, Joensuu, Punkaharju ja Parkano. Useat yksiköissä toimivista laboratorioista toimivat tiiviisti yhteistyössä yksikön omien tutkijoiden kanssa, muodostaen osaamiskokonaisuuksia. Vantaan tutkimusalakohtaisissa laboratorioissa toiminta tapahtuu ko. professorien alaisuudessa.

RKTL on ulkoistanut pääosan laboratoriotointinnastaan Eviraan ja tekee lisäksi yhteistyötä useiden muiden toimijoiden kanssa. RKTL tekee itse lähinnä biologista laboratoriotointia.

## 2.2. Laitosten laboratorioanalytiikan erityisosaaminen

### Eviran erityisosaaminen ja vertailulaboratoiminta

Eviran erityisosaaminen laboratoriotoiminnassa perustuu sen viranomaistehtäviin ja asemaan eri analytiikan vertailulaboratoriona. Eviran laboratoriot ovat akkreditoituja standardeja EN ISO/IEC 17025 tai vastaavaa ISTA-standardia (kylvösiemenanalytiikka) vastaan. Evira toimii Euroopan yhteisön tai kansainvälisten järjestöjen kansallisena vertailulaboratoriona useiden tarttuvien eläintautien, elintarvikkeiden, rehujen, lannoitevalmisteiden ja kompostien laadun ja turvallisuuden diagnostiikassa. Vertailulaboratorioanalytiikassa painottuvat eläintautien virologinen, parasitologinen, bakteriologinen ja prionidiagnostiikka sekä lannoitevalmisteiden, kompostien, rehujen, viljan ja elintarvikkeiden mikrobiologinen, kemiallinen ja aistinvarainen analytiikka (liite III).

Valtaosa Eviran laboratoriotoiminnasta palvelee Euroopan yhteisön lainsäädäntöön perustuvaa virallista kasvi- ja eläintautidiagnostiikkaa sekä rehujen ja elintarvikkeiden kemiallisen ja mikrobiologisen turvallisuuden varmistamista. Lisäksi Eviran laboratoriot tekevät viljan ja maidon interventiovalvontaan, viljan käyttölaatuun ja eläinrokotteiden laadunvarmistukseen sekä kylvösiementen sertifiointiin liittyvää analytiikkaa. Evirassa ovat Suomen ainoat vastustettavien eläintautien sekä vaarallisten kasvintuhoojien diagnostiikkaa palvelevat laboratoriot. Osa diagnostiikasta tehdään erityisolosuhteissa turvalaboratorioissa, joita ei ole muualla Suomessa. Virallista patologistaa ja virologista eläintautidiagnostiikkaa ei tehdä muualla Suomessa. Elintarvikemikrobiologiassa Evira on keskittynyt ruokamyrkytysbakteerien erityisanalytiikkaan, jota Suomessa ei pääsääntöisesti tehdä muualla. Eviran kemiallisesta analytiikasta pääosa liittyy lannoitevalmisteiden, rehujen ja elintarvikkeiden vieraisiin aineisiin, joista osaa ei analysoida Suomessa muualla.

Eviran laboratorioissa tehtävä analytiikka ja diagnostiikka palvelevat myös elintarviketurvallisuuteen ja eläinten terveyteen liittyvää tieteellistä tutkimusta sekä alan toimijoita maksullisena palvelutoimintana.

Eviran kansallisen vertailulaboratorion tehtävät:

1. järjestää ja koordinoi kansallisia vertailukokeita
2. varmistaa ja pitää yllä mittausjärjestelmien avulla suoritettavien mittausten luotettavuutta tekemällä erityisesti sisäisiä laadunvarmistuksia muun muassa eurooppalaisten laatustandardien vaatimusten mukaisesti
3. osallistua Euroopan yhteisön vertailulaboratorioille järjestämiin vertailumittauksiin
4. sovittaa komission järjestämiä laadunvarmistusta koskevia yhteisön ohjelmia kansallisesti yhteen Suomessa
5. kehittää toimintasektorinsa mittaus- ja diagnostisia menetelmiä
6. antaa viranomaisille asiantuntija-apua
7. osallistua uusien menetelmästandardien laatimiseen
8. järjestää mittausten laadunvarmennukseen liittyvää koulutusta
9. edistää tiedonvälitystä kansallisten laboratorioden ja muiden maiden vertailulaboratorioiden välillä sekä
10. osallistua asiantuntijana alan kansainväliseen yhteistyöhön.

## **MTT:n erityisosaaminen**

MTT:ssä on akkreditoitu testauslaboratorio (EN ISO/IEC 17025).

MTT:n erityisosaaminen koostuu seuraavista alueista:

- Elintarvikkeiden ja rehujen peruskoostumus-, kivennäis-, hiilihydraatti- ja lipidianalytiikka
- ylikriittiset uutot
- orgaanisten vierasaineiden, vitamiinien ja kasvien sekundaarimetaboliittien analytiikka
- kotieläintuotantotutkimuksen laboratorioanalytiikka
- eläinten, kasvien ja mikrobien genomiikka.

## **Metlan erityisosaaminen**

Metlassa on akkreditoitu testauslaboratorio (EN ISO/IEC 17025).

Metlassa erityisosaaminen koostuu seuraavista alueista:

- Metsämaan mikrobiyhteisön molekyylibiologiset ja biokemialliset detektiomenetelmät
- metsämaan kemialliseen rakenteeseen liittyvät alkuaineanalyytit ja orgaanisen aineksen kemiallinen karakterisointi
- metsäpuiden siementen laatutestausmenetelmät ja klonaalisen materiaalin DNA-identifikaatiot
- puiden ekofysiologiset menetelmät
- puiden geenimuuntelu ja siihen liittyvät solukkoviljely, syväjääditys, geeninsiirto ja genotyyppi-analyysit
- puubiomassan rakenteen hajottaminen ja kemiallisiin komponentteihin liittyvät menetelmät
- puun ja kuidun fysikaalisiin ominaisuuksiin liittyvät menetelmät
- juuristotutkimuslaboratorion toiminta
- jyrsijätutkimus (mm. myyrätalli)
- raskasmetallikartoitukset
- maanestetutkimukset, fraktioiden erottelu, korkeat orgaanisen hiilen pitoisuudet sisältävien vesien analytiikka.

Tarkempi kuvaus laitosten erityisosaamisesta on esitetty liitteessä II.

## **2.3. Yhteistyö laboratorioanalytiikassa muiden toimijoiden kanssa**

### **Evira**

Evira tekee tiivistä yhteistyötä tullilaboratorion kanssa. Tullilaboratorio on valtiovarainministeriön hallinnonalaan kuuluvan tullilaitoksen valtakunnallinen yksikkö. Tullilaboratorion palveluksessa on lähes 80 henkilöä, ja vuosibudjetti on noin 5 milj. euroa. Maksullisten laboratoriotutkimuksien laskutus on vajaat 2 milj. euroa vuodessa.

Tullilaboratorio on FINASin akkreditoima testauslaboratorio (T006), jonka pätevyysalueeseen kuuluvat keskeiset laboratoriossa käytettävät tutkimusmenetelmät. Tullilaboratorio on virallinen elintarvikelain nojalla hyväksytty tutkimuslaitos (EL 101) ja vastaa elintarvikelain (23/2006) 34 pykälän mukaan maahantuotavien ja muista jäsenmaista toimitettavien, muiden kuin eläinperäisten elintarvikkeiden valvonnasta.

Tullille on siirretty tehtäviä kasvien vaatimustenmukaisuus- ja terveysturvavonnassa. Tulli vastaa kolmansista maista tuotujen ja muista jäsenmaista toimitettujen kasvien vaatimustenmukaisuusvalvonnasta sekä kolmansista maista tuotujen kasvien terveysturvavonnasta. Tullilaboratorion tutkimukset ovat maksullisia eikä Tullilaboratorio tee tutkimustyötä.

Eviran ja Tullilaboratorion välinen yhteistyö rajoittuu vierasainevalvontaohjelman toteutukseen, jossa Tullilaboratorio suorittaa Eviralle alihankintana yksittäisiä analyyskejä. Muu valvonta käyttää myös jossain määrin Tullilaboratorion palveluja mm. kemikaalijäämien sekä eräiden yksittäisten analyysien kuten GMO analytiikan ja pakastebroilereiden vesipitoisuuksien mittauttamiseen. Vastaavasti on keskusteltu eräiden tällä hetkellä Tullilaboratorion toimialueeseen kuuluvien tehtävien siirrosta Eviraan (merelliset toksinit).

Elintarvikeanalytiikassa Tullilaboratorion toiminta keskittyy tuontielintarvikkeisiin sekä kasvikunnan tuotteissa esiintyvien jäämien kuten pestisidien todentamiseen. Tullilaboratorio ei ole merkittävä toimija eläinperäisten näytteiden analysoijana.

**Kansanterveyslaitoksen (KTL)** ympäristöterveydenosasto on toinen Eviran keskeisimmistä yhteistyökumppaneista. KTL:n oma kemikaalitutkimus on keskitetty muutamaan harvaan kemikaaliryhmään, joita pidetään tärkeinä ja joista tarvitaan uutta tietoa. Näitä ovat mm. kalan ja saastuneiden maiden dioksiinit ja PCB:t, pohjaveden uraani ja arseeni, juomaveden syöpävaaralliseksi epäilty aineet. Asiantuntemusta pyritään kuitenkin ylläpitämään kaikista keskeisistä ympäristön ongelmakemikaaleista, jotta niistä aiheutuvaa terveysturvaa pystytään arvioimaan.

Eviran ja KTL:n välinen yhteistyö rajoittuu vierasainevalvontaohjelman toteutukseen, jossa KTL suorittaa Eviralle alihankintana yksittäisiä analyyskejä.

## **MTT**

Toiminta ja keskeisimmät analyysimenetelmät on akkreditoitu ja laatu järjestelmä noudattaa SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 -standardia. Laboratorion tärkeimpiä yhteistyökumppaneita ovat tutkimuslaitokset kuten VTT, Metla ja KTL, yliopistot kuten Turun ja Helsingin yliopistot, Evira ja yritykset. Laboratorion yritysasiakkaat ovat sekä pk-sektorin yrityksiä että suurempia toimijoita elintarvike- ja rehu-teollisuudessa. Vuonna 2006 käynnistyi myös Hämeen alueen laboratorioriden, MTT-FSTKY-Tavastlab, yhteistyö mikrobiologisissa määrityksissä.

## **Metla**

Metlan tärkeimpiä yhteistyökumppaneita laboratorioanalytiikassa ovat:

- Helsingin yliopisto (soveltavan biologian laitos, kemian laitos, biologian ja ympäristötieteen laitos, farmasian laitos sekä metsäekologian laitos)
- Joensuun yliopiston Metsätieteellisen tiedekunta
- Oulun yliopiston kemian laitos ja biologian laitos
- Turun yliopiston kemian laitos
- Kuopion yliopisto ympäristötieteiden laitos
- Säteilyturvakeskus
- Heidelbergin yliopisto ympäristögeologian laboratorio

Muita yhteistyölaitoksia on: Ilmatieteen laitos, VTT energia, MTT, GTK, SYKE ja TKK sekä Michiganin tekninen yliopisto

Tärkein syy yhteistyöhön ja muiden laboratorioriden käyttämiseen on ollut vastaavan analytiikan puuttuminen Metlasta ja osaamisen täydentäminen tai asiantuntemus juuri tutkimuksen kannalta tärkeässä analytiikan osaamisessa.

## **RKTL**

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos aloitti laboratorioyhteistyön EELA:n kanssa 1999. Vuonna 2003 tutkimuslaitos siirsi yhteisen kehittämisprojektin tuloksen laboratoriotointonsa EELA:an. Siirto koski lisäksi yhtä virkaa, määrärahoja sekä laitteita. Yhteistyösopimuksen mukaan Evira tekee vuosittain tietyn määrän tutkimuslaitoksen kemiallisia analyysejä.

Täällä hetkellä tutkimuslaitos hankkii analyysejä:

- ostopalveluna
- tutkimusyhteistyössä (mm. Evira, KTL, Metla, yo:t, ympäristökeskukset, säteilyturvakeskus)
- itse tehtynä (koetoimintaan kiinteästi liittyvät määritykset)

Lisäksi tehdään itse biologista laboratorio toimintaa (mm. preparointia, iänmäärittystä)

## **2.4. Laboratorioanalytiikan volyymi ja resurssit hallinnonalalla**

### **2.4.1 Epäorgaanisen kemian analytiikka**

Epäorgaanisen kemian analytiikassa vesi-, kasvi- ja maanäytteiden analytiikka on keskittynyt Metlaan ja MTT:lle. Evirassa tehdään jonkin verran kasvianalyysejä (viljat). Ne sisältyvät rehuista tehtäviin määrityksiin, koska niitä ei pystytty erottelemaan ko. ryhmästä erilleen. Elintarvikkeita ja rehuja analysoidaan sekä MTT:ssa että Evirassa. Lannoitevalmisteiden analytiikka on keskittynyt Eviraan ja eläinperäisten näytteiden epäorgaaninen analytiikka MTT:lle.

Metlassa ja MTT:llä analysoidavat näytesarjat koostuvat tyypillisesti kymmenistä jopa sadoista eri tutkimushankkeiden näytteistä. Eviran näytteet tulevat analysoitaviksi yksi tai vain muutama kerrallaan. Niistä pyydettyvät analyysit ja menetelmät ovat hyvin yksilöllisiä, sillä lannoitevalmiste- ja rehuvalvonta käyttää tuloksia erilaisten tuotteiden rekisteröintiin ja hyväksyntään. Eviran eläinperäiset elintarvikkeet tulevat analyyseihin joka vuosi erikseen suunnitellun ohjelman mukaisesti (esim. kansalliseen vierasaineohjelmaan kuuluvat näytteet) tai projektisuunnitelmien mukaisesti (esim. riista-eläintutkimuksiin tulevat näytteet).

Silloin, kun perusanalytiikka liittyy läheisesti joko tutkimukseen tai kiireellisiin näytteisiin, niin laboratoriolta pitäisi olla valmius tehdä ko. analyysit suhteellisen pikaisesti. Jokaisen näytetyypin käsittely on yksilöllistä ja vaatii matriisin tuntemusta / osaamista, mikä vaikeuttaa laboratoriotointojen keskittämistä. Lisäkustannuksia tuovat myös näytteiden jakaminen ja lähettely paikasta toiseen.

Kalliimmissa laitehankinnoissa tulisi säästöjä ainakin sellaisessa tapauksessa, että yhdellä laitteella pystytään selviytymään ko. analytiikkakokonaisuudesta ottaen huomioon vuosittaiset vaihtelut. Yleisenä periaatteena MMM:n hallinnonalalla voisi siten olla, että uudet laitehankinnat kohdistetaan ensi sijassa niille, joiden kyseiset vuotuiset analyysimäärät ovat suurimmat. Toiminta keskittyisi aikaisempaa harvempiin käsittelypisteisiin, millä saavutettaisiin tavoiteltu rationalisointi.

Työryhmä keskusteli tietyn näytetyypin epäorgaanisen analytiikan keskittämisestä joko Eviraan, MTT:lle tai Metlaan, mutta totesi sen vaativan vielä syvällisempää pohdintaa kuin mitä aikataulun puitteissa oli mahdollista.

MTT:llä ja Metlassa eri näytetyyppien (maa, kasvi, vesi) määrät eivät ole vuodesta toiseen vakioita, vaan ne vaihtelevat riippuen meneillään olevista tutkimuksista. Jos käytössä oleva työvoima- ja laite-

kapasiteetti halutaan hyödyntää hyvin, niin on järkevää tarkastella tilattujen/suunnitteilla olevien analyysien kokonaismääriä esim. vuositasolla eri laboratorioissa (Metla, MTT, Evira), ja sitä kautta sopia mahdollisesta työnjaosta. Tällöin mahdolliset ylityöt ja alihankintana teetettävät työt jäisivät pois.

Evira on toimijana erilainen kuin MTT ja Metla. Sen toiminta on tarkastusta, valvontaa ja tutkimusta. Eviran valvonta voi teettää virallisia laboratorioanalyysijä joko Eviran omilla laboratorioilla tai ulkopuolisilla Eviran hyväksymillä laboratorioilla, joilla on käytettävissään näille matriiseille akkreditoitunut virallisen valvonnan analyysimenetelmät. Analyysitulosten on oltava nopeasti valmiina. Näytteitä ei voida kerätä suuriksi sarjoiksi analysointia varten. Näytteiden jakaminen ja lähettäminen johonkin toiseen laboratorioon hidastaisi tulosten valmistumista.

Analytiikan keskittämisen mallien / vaihtoehtojen kustannusvaikutuksia pitäisi selvittää tarkemmin. Tämän selvittäminen vaatisi enemmän aikaa kuin mitä nyt oli käytettävissä. Tässä yhteydessä olisi syytä tarkastella myös sitä, mitkä analyysit ovat akkreditoituja kussakin laboratorioissa, ja mitä kustannuksia akkreditoinnin ylläpito vaatii.

Työryhmä keskusteli yhteistoimintamalleista, jotka lisäisivät töiden tuntemusta hallinnonalan laitoksissa ja totesi tällaisten mallien kehittämisen olevan tarpeellista.

Yhteistyötä voitaisiin tehdä ja tehdäänkin jo tällä hetkellä erityisanalytiikan osalta. Metlan analyysit liittyen typpi-isotooppianalytiikkaan tehdään MTT:llä. Evira voi tarjota muille toimijoille elohopea-analytiikkaa kiinteästä näytteestä sekä lannoitevalmisteanalytiikkaa. Myös muut yhteistyökumppanit tulisi ottaa erityisanalytiikassa huomioon.

Yhteistyöryhmät voisivat suunnitella uuden analytiikan sekä laitteiden hankinnan tarvetta sekä niiden sijoituspaikkaa.

Epäorgaanisen kemian analytiikan volyymi henkilötyövuosilla mitattuna on Metlassa 13, MTT:ssa 11 ja Evirassa 12 htv:tä. Vastaavat tarvikekustannukset ovat 132 000 €, 134 000 € ja 107 900 €. Sen sijaan näytemäärillä arvioituna volyymien vertailu ei ole tarkoituksenmukaista, sillä painotukset analytiikassa ovat hyvin erilaiset. Kokonaisnäytevolyymi vuonna 2005 oli Metlassa 205 400, MTT:ssä 47 650 ja Evirassa 8400 kpl. Metlassa painopiste oli ICP/AAS:llä tehdyissä metallimäärityksissä vedestä, kasvinäytteistä ja maaperänäytteistä, joista tehtiin yhteensä 134 000 analyysiä. MTT:ssä vastaavia metallimäärityksiä tehtiin 8700 kpl. Sen lisäksi tehtiin elintarvikkeista 8500 metallimääritystä. Sen lisäksi MTT:ssa tehtiin merkittävästi rehuista ja eläinperäisistä näytteistä metallimäärityksiä, peruskoostumusmäärityksiä ja määrityksiä ilmanäytteistä. Eviran analyysit olivat lähinnä lannoite- ja rehunäytteitä. Tarkempi kuvaus on liitteessä IV.

Epäorgaanisen analytiikan laitekanta on kaikissa laitoksissa varsin kattava ja samantyyppinen. Metlassa epäorgaanisen analytiikan laitteita on selkeästi enemmän kuin MTT:ssa tai Evirassa. Huomattava osa laitteista on kuitenkin tulossa uusittavaksi lähimmän viiden vuoden kuluessa. Kalleimpia laitteita kuten ICP-MS ja IR-MS on eniten MTT:ssa.

#### **2.4.2 Orgaanisen kemian analytiikka**

Metlassa tutkimus keskittyy mm. puuaineeseen, maaperään (metsämaa) ja vesiin (pinta ja pohjavedet erityisesti metsäisillä alueilla) liittyvien ongelmien selvittämiseen. Orgaanisen kemian osalta tutkimus ja laboratoriotoiminta liittyvät kiinteästi hankkeisiin ja tilaustoiminnan rooli siinä on vähäinen. Tutkimus ja kehitystoiminta tehdään hankkeissa projektityönä eikä niinkään keskuslaboratoriossa.

Hiilihydraatti, ligniini/humus ja uuteaineanalytiikka eri muodoissaan (esim. kulloinkin riittävää ja soveltuva analyysitekniikkaa soveltaen) on orgaanisen kemian osalta Metlan hankkeissa tärkeitä. Metla toimii yhteistyössä Helsingin yliopiston metsätieteiden osaajien kanssa ja laboratoriotoiminnassa on ollut yhteistyösopimus jo 1990-luvun alkupuolelta lähtien.

Eviralle keskeistä orgaanisen kemian analytiikassa ovat elintarvikkeiden ja rehujen turvallisuuteen liittyvät tutkimukset. Evira toimii kansallisena referenssilaboratoriona niin jäämien, kontaminanttien kuin koostumusanalyysien alueilla. Tehtävä edellyttää vankkaa asiantuntemusta referenssilaboratoriotoimintaan liittyvien tutkimusmenetelmien alalla. Monissa viimeaikaisissa Eviran tutkimushankkeissa on sovellettu orgaanisen kemian analytiikkaa esimerkkinä mykotoksiinit, lääkeaineet, akryyliamidi ja rasvahappokoostumus.

MTT:ssa keskeistä orgaanisen kemian analytiikassa ovat MTT:n tutkimusyksiköille sekä muille tutkimuslaitoksille, viranomaisille sekä elintarvike- ja rehuteollisuudelle tarjoamat analyysipalvelut. Keskeisiä alueita ovat vierasaineet, rasvahapot, vitamiinit, kasvien sekundaarimetaboliitit, etenkin fenoliset yhdisteet sekä peruskoostumusanalyysit erityisalueena mm. ravintokuituanalytiikka. MTT laboratorioden orgaanisten yhdisteiden analysoinnissa hankittua osaamista on hyödynnetty kehitettäessä pilot-mittakaavan kromatografisia ja ylikriittiseen fluidiuuttoon perustuvia eristämisteknologioita. MTT:n laboratoriot osallistuvat MTT:n elintarvikkeiden-, kasvintuotannon- ja kotieläintutkimusyksiköiden kautta moniin tutkimushankkeisiin, joissa vaaditaan orgaanisten yhdisteiden analytiikkaosaamista.

Lähes kaikilla orgaanisen analytiikan osa-alueilla MTT:llä, Evirassa ja Metlassa tehdään samoja analyyskejä vaikkakin matriisit ja menetelmät saattavat vaihdella. Erilaiset matriisit ja pitoisuustasot saattavat aiheuttaa sen, että näytteiden käsittely ja analysointi on aivan erilainen. Orgaanisen kemian alueella kullakin laitoksella on oma osaamisalueensa. Monet analyysit ovat osa kokonaisuutta ja sen avaaminen teettämällä joitakin analyyskejä keskitetysti tietyssä paikassa on oltava tarkoituksenmukaista näytteenotosta lähtien. Yksittäisten analyysien tai analyysikokonaisuuksien keskittäminen tiettyyn laboratorioon vaatii tarkempaa selvitystä mm. näytteiden alkuperästä, menetelmävaatimuksista, analyysien tarkoituksesta ja aikataulusta sekä kustannuksista.

Orgaanisen kemian analytiikassa henkilöresurssit ovat MTT:ssä 27, Evirassa 32 ja Metlassa 14 htv:tä. Analyysien lukumäärinä laitoksia on vaikea verrata, sillä erilaisten analyysien vaatimat resurssit vaihtelevat suuresti. Näytemäärät analyysityypeittäin on esitetty liitteessä V. Keskeisimmät orgaanisen analytiikan alueet laitoksissa on kuvattu alla.

Mykotoksiineja analysoidaan MTT:ssä ja Evirassa. MTT:ssä analysoidaan erityisesti fusariumtoksiineja, okratoksiinia ja tsearalenonia viljan laadun seurantajärjestelmässä, laatutietopankkia varten, tilaustutkimuksina sekä projekteissa yhteensä 1000–1300 analyysiä. Evirassa analysoidaan samoja yhdisteitä, mutta sen lisäksi on tutkimusta tehty uusien mykotoksiinien (beauverisiini, enniatiini, moniliformiini) alueella ja kehitetty monijäämämenetelmä noin 30 mykotoksiinin määrittämiseksi. Analyyskejä tehdään n. 700 - 1500 palveluanalyysinä, Eviran valvonnan tarpeisiin ja eri projekteissa. Samasta näytteestä määritetään usein erilaisia mykotoksiiniryhmiä ja yleensä erillisillä menetelmillä.

Torjunta-aineita ja PCB:tä analysoidaan MTT:ssä maa-, vesi-, kasvi- ja elintarvikenäytteistä projektiluonteisesti. Viime aikoina on torjunta-aineanalyysissä keskitytty adsorptio- ja desorptiokokeisiin. Torjunta-aineiden hyväksymisen yhteydessä MTT:ssä ja Metlassa tehtävien kenttäkoenäytteistä analysoidaan jäämät Evirassa. Evirassa torjunta-aineita ja PCB:tä analysoidaan eläinperäis-



tä elintarvikkeista vuosittain. Lisäksi lähinnä kasvi-, mutta myös joillekin vesi- ja maanäytteille Evirassa on olemassa erillisiä menetelmiä n. 200 pestisidille. Näitä yhdisteitä analysoidaan lähinnä projektiluonteisesti Eviran valvonnan tarpeisiin. Kyseiset menetelmät on kehitetty torjunta-aineiden hyväksyntään liittyvien tutkimusten yhteydessä.

Muita haitallisia yhdisteitä tutkitaan pääasiassa Evirassa. PAH-yhdisteitä tutkitaan sekä MTT:ssä että Evirassa, mutta Evirassa keskitytään lähinnä kalaan. Steroideja ja stilbeenejä tutkitaan sekä Evirassa että Metlassa. Evira tutkii elintarvikkeista synteettisiä yhdisteitä vuosittain ja Metla kasveissa ja maaperässä luonnostaan olevia yhdisteitä erilaisissa hankkeissa.

Peruskoostumusanalytiikkaa tehdään MTT:ssä, Evirassa ja Metlassa. Volyymimäärältään suurimmat analyysit ovat kosteus, proteiini, tuhka ja rasva. Näitä tehdään sekä elintarvikkeista, rehuista että kasvi- ja maa-näytteistä. Suurin osa MTT:n ja Metlan peruskoostumusanalytiikasta tehdään muille MTT:n ja Metlan tutkimusyksiköille. Evirassa tutkimukset liittyvät joko maitotuotteiden EU-tukianalytiikkaan tai lannoite- tai rehuvalvontaan liittyviin päätöksiin.

Tyypillistä peruskoostumusanalyysille on, että samasta näytteestä tehdään useita eri analyyskejä. Evirassa elintarvikenäytteistä voidaan tehdä perusanalyysien lisäksi myös aistinvarainen arviointi. Peruskoostumusanalytiikassa tulosten saanti nopeasti on tärkeää.

Rehuihin liittyvistä erikoismäärittelyksistä suurin ryhmä on kuitumäärittelykset, joita tehdään eniten MTT:ssä. Tutkimukset liittyvät usein eläinravitsemukseen. Ligniiniä tehdään sekä MTT:ssä että Metlassa, mutta erilaisilla menetelmillä. Evirassa kuitumäärittelyksiä tehdään muutama vuosittain.

Hiilihydraateista tärkkelystä tehdään kaikissa kolmessa laboratoriossa. Lipidianalytiikassa rasvahappokoostumusanalyyskejä tehdään kaikissa kolmessa laboratoriossa. RKTL:lle Evirassa tehtävät rasvahappokoostumusmäärittelykset tulevat lisääntymään.

Aminohappoja tai muita aminoyhdisteitä määritetään MTT:ssä, Evirassa ja Metlassa.

Aminohappoja tehdään MTT:ssä useista matriiseista pääasiassa eläinravitsemukseen liittyen, Evirassa vain rehuista. Evirassa nämä analyysit liittyvät rehujen vakuustodistuksiin ja volyymi on pienempi kuin MTT:ssä. Vitamiinianalytiikkaa tehdään MTT:ssä ja Evirassa. MTT:ssä erityisosaamista on etenkin B-ryhmän vitamiinien, E-vitamiinien ja karotenoidien analytiikassa. Evirassa tehdään erityisesti RKTL:lle A-, E-, tiamiini-, kokonaiskarotenoidi- ja astaksantiinianalyyskejä.

Kasvien sekundaarimetaboliitteja määritetään erityisesti MTT:ssä, muuta yhteistyön aiheita saattaisi löytyä Metlan kanssa.

MTT:ssä, Metlalla ja Eviralla on jokaisen nykyaikaisen laboratorion perusvarustukseen kuuluvia laitteita esim. HPLC-, GC- ja GC-MSD-laitteet. Näitä laitteita kaikki myös korvaavat tai hankkivat uusia seuraavan viiden vuoden aikana. Eviralla on käytössä myös LC-MS/MS, Q-TOF ja GC-MS/MS tekniikkaa, joka soveltuu erityisesti haitallisten aineiden jäämäanalytiikkaan. Metlassa jäämäanalytiikan osuus on vähäistä. Metlassa MS-mittausjärjestelmien käyttö liittyy yhdisteiden ja rakenteiden tutkimukseen ja tunnistamiseen ja vaikeiden näytteiden analyysin (kvantitaatio) varmistamiseen ja toissijaisesti puhtaasti kvantitatiivisiin mittauksiin (jäämäanalytiikka).

### **2.4.3 Molekyylibiologian, mikrobiologian ja geeniteknikan analytiikka**

**MTT:ssä** molekyylibiologian, mikrobiologian ja geenitekniikan laboratoriotoinnot ovat luonteeltaan seuraavanlaisia:

Genomiikka:

- identifioinnit, genotyyppitykset, geenikartoitukset (kasvit, eläimet, elintarvikkeiden hyöty-/haittamikrobit)
- ekspressioanalyysit (kasvit, eläimet, hyöty-/haittamikrobit)
- entsyymitutkimukset ja proteomiikka
- soluviljely

Puutarhatuotanto:

- mikrolisäys
- kasvitautien biokontrolli

Kasvinsuojelu:

- kasvipatogeenien analyysit ja diagnostiikka

Maaperä ja kasvinravitseminen:

- lietteen hajunpoisto
- maaperämikrobit ja kasvihuonekaasuanalytiikka

**Eviran** molekyylibiologian, mikrobiologian ja geenitekniikan laboratoriotoinnot voidaan jaotella seuraavasti:

- mikrobiologinen diagnostiikka
- virologinen diagnostiikka
- prionidiagnostiikka

**Metlan** molekyylibiologian, mikrobiologian ja geenitekniikan laboratoriotoinnot ovat seuraavat:

- puiden ekofysiologia
- puun ominaisuudet
- siemen- ja taimitutkimukset

Henkilöresurssit tutkija- ja teknisen henkilöstön työvuosina mitattuna toiminnan volyymi on MTT:ssä 39 ja 30 htv:tä, Evirassa 35 ja 105 htv:tä ja Metlassa 12 ja 14 htv:tä. Euromääräisesti vertailua on vaikea tehdä varsin erilaisten raportointikäytäntöjen vuoksi. Eviran volyymi on kuitenkin selkeästi suurempi kuin MTT:n. Metlassa volyymi on puolestaan selkeästi pienin. MTT:n ja Metlan analytiikka on keskenään samantyyppistä mutta Eviran analytiikka eroaa näistä selkeästi. MTT:ssä ja Metlassa keskeistä osaa näyttelevät mikrosatelliitti- ja SNP-analyysit. Niitä MTT:ssä tehdään vuosittain 100 000 ja Metlassa 35 000 kpl. MTT:ssä tehdään merkittävästi myös ALFP, RAPD, REMAP, RLFP, SSR sekä lajispesifistä PCR-analytiikkaa, vuositasolla 37 000 analyysiä. Metlassa näitä analyysejä tehdään vuodessa 3600 kpl. Metlassa lisäksi merkittävä volyymi on sieni- ja bakteeriviljelmillä, joita tehdään vuosittain 20 000 kpl. MTT:ssä puolestaan tehdään vuosittain 20 000 mikrobikasvatusta ja 12 000 mikrobilisäystä. Evirassa valtaosan molekyyli- ja mikrobiologisesta analytiikasta käsittää bakteriologiset ja bakterioserologiset määritykset, joita tehdään yhteensä 73 000 kpl. Virologista analytiikkaa tehdään vuodessa n. 200 000 kpl. Prionianalytiikkaa, TSE-määrityksiä, tehdään vuosittain 120 000 kpl. PCR-analyysejä tehdään kaikkiaan 18 000 kpl. Yksityiskohtainen kuvaus analytiikasta on liitteessä VI.

Evirassa, MTT:ssä ja Metlassa on käytössä sekvenssointilaite ja muu molekyylibiologiassa tarvittava peruslaitteisto. Niissä kaikissa käyttöön otettavien ja osittain jo käytössä olevien funktionaalisen ge-

nomiikan ja proteomiikan menetelmien asettamat laiteympäristövaatimukset (erityisesti DNA-siruteknologiat) ovat keskeisessä asemassa suunnitteilla olevissa laiteresurssitarpeissa.

Molekyylibiologian, mikrobiologian ja genetiikan analytiikan työryhmä totesi olevan niin vahvasti sidoksissa biotekniikkaan, että se ehdotti biotekniikan selvitysmiehen asettamista tarkastelemaan erikseen biotekniikan tutkimusta ja sen resursseja. Sen vuoksi tämän analytiikkatyypin tarkastelu jätettiin pinnallisemmaksi kuin epäorgaanisen ja orgaanisen analytiikan osalta, koska yksityiskohtainen raportointi tehdään biotekniikan selvitysmiehen raportissa.

## **2.5. Laitehankintojen periaatteet**

### **Eviran laitehankintojen periaatteet**

Evirassa euromääriltään merkittävimmät laboratoriolaitteinvestoinnit tehdään Eläintauti ja elintarvike-tutkimusosastolla (ELTU). ELTUssa on investointien kohdalla käytössä viisivuotissuunnitelma. Suunnitteluvaiheessa investoinnit jaotellaan korvaus-, rationalisointi ja uudet avaukset hankintoihin. Hankinnat valmistellaan (tekninen spesifikaatio, yhteydet laitevalmistajiin ja laitteiden etukäteistestaukset) substanssiosastolla ja mikäli kynnysarvon ylittävistä hankinnoista on kyse, kilpailutukseen osallistuu aina hallinto-osaston lakihenkilö. Molekyylibiologiapohjaisessa diagnostiikassa toimii Evirassa horisontaaliryhmä, jossa keskustellaan merkittävimmistä hankinnoista. Osastokohtaiset investointiraamit vahvistaa pääjohtaja ja yksikkökohtaiset raamit vahvistaa osastonjohtaja. Evirassa investointeihin käytettävää summaa ei ole vahvistettu vuodelle 2007.

### **MTT:n laitehankintojen periaatteet**

Vuoden 2007 alusta kemian ja mikrobiologian analytiikka on MTT:ssä keskitetty palveluyksikön palvelulaboratorioon, joka koordinoi ja vastaa osaltaan laboratoriolaitteiden hankinnoista laboratoriopäällikön johdolla. Biotekniikan analytiikka on keskitetty biotekniikka- ja elintarvike-tutkimuksen yksikköön, joka suunnittelee biotekniikan laitehankinnat. Palvelulaboratorion laboratoriopäällikkö ja palveluyksikön johtaja koordinoivat osaltaan strategisten linjausten puitteissa, että laboratoriolaitteiden hankinnat tapahtuvat MTT:n kannalta tarkoituksenmukaisesti eikä laitehankintoihin tule päällekkäisyyttä. Strategiset linjaukset on tehty erillisissä strategiapapereissa, kuten biotekniikkastrategia.

Laitehankintojen valmistelu ohjeistetaan osana toiminnan suunnittelua kesä-heinäkuun vaihteessa siten, että alustavat esitykset toimitetaan hankintapäällikölle elokuun loppuun mennessä. Hankintapäällikkö neuvottelee yksikön johtajien ja kehitysjohtajan kanssa alustavista esityksistä ja muodostaa niistä ensimmäisen alustavan listan lokakuussa. Lista täsmentyy loka-marraskuun aikana yksikönjohtajien ja yleisjohdon välillä käytävissä tulokeskusteluissa ja vahvistetaan osana toimintasuunnitelman hyväksymistä joulukuussa. Asiallisesti laitehankintasuunnitelma on lähes lopullisessa muodossa lokakuussa. Hyväksytyn laitehankintasuunnitelman mukaiset hankinnat tehdään hankintapäällikön esityksestä ja niistä päättää kehitysjohtaja. Yli 8000 euron hankintoihin MTT varaa erillisen laitemäärärahan, joka on vuosittain noin 1,2 milj. euroa. Tästä varsinaisten laboratoriolaitteiden osuus on vuosittain ollut 400 – 500 000 euroa.

### **Metlan laitehankintojen periaatteet**

Metlassa tarvittavat hankinnat suunnitellaan ja rahoitus budjetoidaan hankkeille vuotuisen toiminnan suunnittelun yhteydessä syksyllä, ja hyväksytyjen hankintojen rahoitus budjetoidaan yksiköille ja hankkeille toimintavuoden alussa. Investoinneiksi katsottavien yli 8000 euroa maksaviin hankintoihin

Metlan esikunta varaa rahaa keskitetysti. Investointiesitykset käsitellään tutkimusvälinetyöryhmässä, johtoryhmässä tai tietohallinnon ohjausryhmässä. Hankinnan toteutuksesta vastaavat tulosityksiköiden johtajat ja hankkeiden vastuuhenkilöt. Hankintoja voidaan tehdä kesken vuottakin em. menettelytapaa noudattaen. Lopullinen päätös investoinneista on ylijohtajalla.

Tutkimusvälinetyöryhmän kokoonpano (6-7 henkeä) on pyritty saamaan tasapuoliseksi sekä kenttää laboratoriahankkeita edustavista henkilöistä. Työryhmän puheenjohtajana on tällä hetkellä keskuslaboratorion johtaja.

Edellä mainitun lisäksi vakiintuneeksi tavaksi on tullut käsitellä laboratorion hankintoja yhteisesti laboratorioden koordinaatiokokouksessa ennen työryhmän kokousta, jolloin voidaan parhaiten edistää eri yksiköiden keskinäistä koordinaatiota investointien osalta.

## **2.6 Laboratorioiden toimintojen yhdenmukainen kustannuslaskennan malli**

Työryhmä tarkasteli laitosten käytössä olevia laboratoriopalvelujen kustannuslaskentamalleja ja muita laboratoriot toimintaan liittyviä tunnuslukuja. Hallinnonalan laitoksissa kustannuslaskennan kehitysvaihe ja laskennan perusteet eroavat laitoksittain ja mahdollisuudet tarkkaan laskentaan vaihtelevat sen mukaisesti. Laboratorioiden kustannuslaskenta vaatii toimiakseen analyysipalvelujen tuotteistamisen.

Nykytilanne laitoksissa:

- Evira on määrittänyt prosessinsa ja on jatkamassa kehitystyötä (mm. analyysien tarkempi kustannusten selvittely).
- Metla on sekä sisäisiä että ulkoisia analyysipalveluja varten määrittänyt analyysiensa kustannukset.
- MTT:ssä vuonna 2005 tehtiin organisaatiouudistukseen liittyen perusteelliset selvitykset laboratoriot toiminnan kustannuksista. Kemiaalliseen ja mikrobiologiseen laboratoriot toimintaan liittyvät keskimääräiset kustannukset laskettiin aikavälillä 2002 – 2004; laboratoriotyö työnantajakustannuksineen, kemikaalit ja tarvikkeet, laitekorjaus ja -huolto-, laitehankinnat sekä tilankäyttö vuokrineen.
- RKTL:llä on toimintoihin perustuva kustannuslaskenta. Kemiaalliset ja biokemiaalliset analyysit hankitaan yhteistyönä (mm. Evira) tai ostopalveluna eri toimijoilta.

Sisäisen laskennan tila vaihtelee laitoksittain ja välilliset kustannukset lasketaan hieman eri lailla eri laitoksissa. Laitoksittain laskenta tapahtuu yksinkertaistettuna seuraavasti:

- Evirassa laskentaan on sisällytetty yksikköjen sisäiset tukitoimintokustannukset, hallinnon tukitoimintokustannukset (laitoksen johto ja kehittäminen, kts. tilipuitteet), poistot ja korot
- Metlassa laskentaan on sisällytetty välilliset kustannukset = tukitoiminnot (viraston ja yksiköiden johto, sisäiset- ja sihteeripalvelut, materiaali- ja kiinteistöhallinta). Metlassa yhteiskustannuskerroin lasketaan välillisten kustannusten osuutena välittömistä palkoista. Pääomakustannukset lisätään kertoimeen aiheuttamisperiaatteen mukaisesti. Yleiskustannuskerroin lasketaan vuosittain ja muutetaan (muutos > 1 %) vastaamaan todellisia yhteis- ja pääomakustannuksia.
- MTT:ssa laskentaan on sisällytetty palkalliset poissaolot, muut henkilöstökustannukset, tutkimuksen tukitoimintokustannukset, poistot ja korot, toimitilakustannukset

- RKTL:ssa laskentaan on sisällytetty palkalliset poissaolot, tutkimuslaitoksen ja tulosityksikön johto, palvelun (= tukitoimintokustannukset/virasto, IT, talous- & henkilöstöpalvelu, kirjasto) kustannukset, poistot ja korot

Työryhmä ehdottaa liitteessä VII olevan kustannuslaskentamallin käyttöönottamista ja ehdottaa seuraavat siihen liittyvät toimenpiteet:

- kukin laitos laskee tekemiensä volyymianalyysien hinnat ko. mallin mukaan. Tämän hetken tiedon mukaan laitokset pystyvät tällä laskentamallilla karkeasti laskemaan analyysiensa hinnat.
- perustettavaksi esitetyn laboratoriotointojen virtuaalinen osaamiskeskus vertailee laitosten hintoja ja suunnittelee sen pohjalta seuraavat toimenpiteet.

Lisäksi työryhmä ehdottaa tarkasteltavaksi myös seuraavat laboratoriotointaan liittyvät tunnusluvut:

- kokonaiskustannukset toimintayksiköittäin (laboratorioittain)
- kustannuserät yksiköittäin (laboratorioittain) per laboratorio-htv
- laboratoriotyön kokonaiskustannus per laboratorio-htv

## 2.7. LIMS-järjestelmän yhdenmukaistaminen MMM:n hallinnonalalla

Evirassa, MTT:ssä ja Metlassa on käytössä yhteensä 8 laboratoriojärjestelmää (Metla 1, MTT 2 ja Evira 5), jotka ovat käytössä 10+1 toimipisteessä (Metla 2, MTT 2+1 ja Evira 6). Asiakkaina ovat yksittäiset tutkijat, projektit, tutkimuslaitokset ja yksityiset yritykset.

Järjestelmistä erottuu selkeimmin Metlan LIMS-järjestelmä, joka on elinkaarensa loppuvaiheessa, eikä siihen ole suunnitteilla parannuksia. Esimerkkijärjestelmän mukaisten toimintojen toteutus tähän järjestelmään on haastavaa, eikä todennäköisesti taloudellisesti perusteltua.

Kaikki MTT:n ja Eviran järjestelmät voidaan haluttaessa päivittää työryhmän tarvittavilla toiminnallisuuksilla. Ainoastaan Eviran järjestelmät sisältävät perinteisen laboratoriojärjestelmän ulkopuolisia toimintoja (esim. valvonta ja raportointi). Näistä järjestelmistä on myös yhteyksiä toimintaa tukeviin järjestelmiin (esim. taloushallinto). Osa Eviran järjestelmistä käyttää MMM asiakasrekisteriä.

Laboratoriojärjestelmien yhteensovittamiseksi on välttämätöntä tietää millaista yhteentoimivuutta tavoitellaan. Laboratoriojärjestelmien yhdenmukaisuuteen ei kuitenkaan kannata pyrkiä, sillä erilaiset toimintaympäristöt ja tavoitteet edellyttävät erilaisia toteutuksia. Yhteentoimivuuden turvaamiseksi on silti välttämätöntä toteuttaa tiettyjä osia yhdenmukaisesti. Tällaisia osia ovat järjestelmän asiakas/kohdemalli, sekä välitettävän tiedon sisältö ja rakenne sekä viestin välitykseen käytettävä tekniikka.

Osa LIMS-järjestelmistä sisältää yksinkertaisen laboratoriojärjestelmän perustoimintoihin kuulumattomia toimintoja (esim. valvonta, seuranta ja ohjaus). Perustoimintojen päälle toteutetut lisäykset asettavat omat rajoitteensa laboratoriojärjestelmän kehittämiselle. Tämän kaltaiset toiminnot tulisi toteuttaa omiin geneerisiin järjestelmiin, jolloin näiden järjestelmien tarjoamat palvelut voitaisiin toteuttaa kustannustehokkaammin. Samalla LIMS-järjestelmistä tulisi joustavampia. Vaatimus järjestelmien yhteentoimivuudesta kannattaa ensivaiheessa ulottaa vain oikeasti geneerisiin laboratoriojärjestelmien toimintoihin (esim. näytteentutkimusprosessin lopputuote ”tutkimustulos”). Vastaavasti tulee muodos-

taa kuva siitä, mitä toimintoja peruslaboratoriojärjestelmässä tulee olla ja mitä toimintoja tulee toteuttaa muiden järjestelmien avulla.

Tarkempi kuvaus LIMS-järjestelmistä ja esitys niiden kehittämisestä yhteentoimiviksi on esitetty liitteessä VIII.

## **2.8. Arvio ehdotusten tuottavuusvaikutuksista**

MTT:ssä on sovittu kustannussäästöavoitteeksi 25 % vuoteen 2011 mennessä, joka toteutetaan toimiloja ja henkilöstöä vähentämällä.

Metla asettaa itselleen tavoitteen, joka tukee tämän työryhmän kokonaistavoitetta vastaavan suuntaisesti kuin MTT:n itselleen asettama tavoite on.

RKTL on jo ulkoistanut laboratoriotoimintansa eikä siihen siten kohdistu vastaavia mahdollisuuksia.

Eviran toiminta on toisenlaista kuin MTT:n ja Metlan ja siellä viranomaistehtävien rooli on ratkaiseva. Synergiaetuja on kuitenkin saavutettavissa olemassa olevien laboratorioiden jo tapahtuneesta yhdistymisestä.

Lisäksi tämän työryhmän ehdotusten, joita ovat mm. laitosten yhteistyö laboratoriotoiminnassa ja prosessien parantaminen, pohjalta odotetaan vähintään viiden prosentin säästöä seuraavan viiden vuoden aikana.

### 3. Suositukset

1. Hallinnonalan sektoritutkimustyöryhmän pohdittavaksi ehdotetaan otettavaksi toiminnallisen ydinosaamisen määrittely ja mahdolliset päällekkäisyydet laitosten välillä. Osaamisen kartoituksessa referenssilaboratoriotoiminta ja tieteellinen tutkimustoiminta erotetaan omaksi toiminnakseen. Tätä varten kunkin tutkimuslaitoksen tulee selvittää, mitkä ovat sen tutkimuksen lähitulevaisuuden painopistemuutosten vaikutukset laitoksen tarvitsemaan laboratoriotoimintaan ja raportoida siitä sektoritutkimustyöryhmälle.
2. Hallinnonalan laitosten johdon väliseen tutkimusstrategiseen yhteistyöhön tuodaan laboratoriotoiminta erilliseksi osa-alueeksi. Tätä varten ehdotetaan perustettavaksi hallinnonalan laboratoriotoimintaa koordinoimaan ja ohjaamaan virtuaalinen osaamiskeskus, jolla on riittävät toimivaltuudet ja käytössään riittävä asiantuntemus. Virtuaalisen osaamiskeskuksen tehtävänä on:
  - laatia laitosten väliseen keskinäiseen laboratorioanalytiikkaan ehdot ja periaatteet siitä kuinka yhteistyötä tehdään
  - yhdenmukaistaa laitosten laitehankintojen toimintamallia siten, että koordinointi laitehankinnoissa toteutuu
  - edistää soveltuvin osin palvelukeskusmallin käyttöönottoa hallinnonalan laitoksissa laboratoriopalvelujen tuottamiseksi
  - ohjata työryhmän laatiman kustannuslaskelman periaatteen mukaisesti volyymianalyyysien tuotantohinnan laskemista laitoksittain sekä tarkastella keskeisiä laboratoriotoimintaan liittyviä taloudellisia tunnuslukuja
  - verrata laboratorioanalytiikan tuotantohintoja eri laitoksissa ja suunnitellaan sen pohjalta tehtävät toimenpiteet
  - toimeksiannossa esitetyt tuottavuusvaikutukset lasketaan tarkemmin osana virtuaalisen osaamiskeskuksen toimintaa sen jälkeen, kun strategiasta lähtevät ydinosaamisen uudelleen fokusoinnit on määritetty laitoskohtaisesti
3. Hallinnonalan laboratorioiden toimintamallia kehittämällä luodaan edellytykset tutkijoiden ja laboratoriotyöntekijöiden liikkumiselle laboratorioiden välillä.
4. Epäorgaanisen ja orgaanisen kemian volyymianalytiikassa olevien toiminnan päällekkäisyyksien purkamiseen etsitään aktiivisesti keinoja keskittämällä toimintoja hallinnonalan sisällä palvelukeskusmallin mukaisesti. Lisäksi tulee tarkastella mahdollisuuksia ulkoistamiseen. Tarkasteltavaksi tulisi ottaa erityisesti epäorgaaninen vesi-, maaperä- ja lannoiteanalytiikka ja orgaaninen mykotoksiini-, PAH-yhdiste-, peruskoostumus-, aminohappo-, vitamiini- ja torjunta-aineanalytiikka. Kasvitautionalytiikassa päällekkäisyyksiä tarkastellaan MTT:n, Eviran ja Metlan kesken. Molekyylibiologian analytiikan suosituksia tarkastellaan biotekniikan selvitysraportin valmistuttua.
5. LIMS-järjestelmää (Laboratory Information Management System, Laboratorion tiedonkeruun ja hallinnan järjestelmä) kehitetään hallinnonalalla yhtenäisen ratkaisun suuntaan joko ottamalla käyttöön yhteinen järjestelmä yhteisellä päätöksellä tai siirtymällä siihen asteittain vanhoja järjestelmiä korvattaessa. Tätä tuetaan laboratorioprosessien yhdenmukaistamisella. Perusratkaisu on se, että eri laboratorioiden järjestelmät kykenevät kommunikoimaan keskenään.

Jakelun mukaan

Viite MMM:n kirje 23.8.2006

Asia TYÖRYHMÄN ASETTAMINEN MAA- JA METSÄTALOUSHALLINNON  
HALLINNONALAN VIRASTOJEN JA LAITOSTEN LABORATORIOPALVELUJEN  
RATIONALISOIMISEKSI

### Asettaminen

Maa- ja metsätalousministeriö on tänään asettanut työryhmän laatimaan ehdotuksia hallinnonalan virastojen ja laitosten laboratoriotoimintojen rationalisoimiseksi tuottavuusohjelman tavoitteiden mukaisesti.

### Tausta

Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan laitoksissa tehtävä tutkimus- ja viranomaistyö on perinteisesti ollut luonteeltaan runsaasti laboratorioanalytiikkaa vaativaa. Osa käytettävästä analytiikasta on rutiininomaista ja perustuu yleisiin standardoituihin menetelmiin ja laitteisiin. Osa tutkimuksesta taas joko kehittää uusia analyysimenetelmiä tai hyödyntää uusia menetelmiä ja laitteita. Lisäksi osa laboratorioista toimii Euroopan yhteisön tai muiden kansainvälisten organisaatioiden tai järjestöjen vertailulaboratorioina.

Valtionhallinnon tuottavuusohjelman tavoitteena on lisätä valtionhallinnossa tehtävän työn tuottavuutta ja tehokkuutta sekä vähentää valtion palveluksessa olevaa henkilöstöä. Kaikkea toimintaa ja toimintatapoja sekä kustannusten syntymistä on tarkasteltava kriittisesti. Henkilöstövoimavarat tulee kohdentaa ydintehtäviin toiminnan painopisteiden perusteella. Myös henkilöstörakennetta tulee tarkastella toiminnallisten tavoitteiden perusteella: mm. hallinnonalan sektoritutkimuslaitosten henkilöstörakennetta tulee kehittää nykyistä tutkijavaltaisemmaksi ja myös tutkijoiden koulutustasoa tulee nostaa. Tästä syystä on arvioitava toimenpiteitä, joilla tukipalveluja voidaan rationalisoida (mm. runsaasti teknistä henkilöstöä vaativia tehtäviä).

Edellä mainitun perusteella maa- ja metsätalousministeriö pyysi 1.6.2006 sektoritutkimuslaitoksia valmistelevaan 31.7.2006 mennessä suunnitelman laitosten laboratoriopalveluiden tai niiden osan keskittämisestä ja yhteistyön lisäämisestä.

Saatujen selvitysten perusteella maa- ja metsätalousministeriö on päättänyt asettaa työryhmän tekemään ehdotuksia laboratorioyhteistyön organisoimisesta hallinnonallalla.



Työryhmän tulee laatia:

- ehdotus hallinnonalan perusanalytiikan tuottamisen keskittämisestä ja työnjaosta niin, että laboratoriopalveluiden laatu ja saatavuus varmistetaan ja päällekkäisyyksistä toiminnassa voidaan luopua, ja
- ehdotus menettelytavasta, jolla huolehditaan kalliiden analyysilaitteiden hankinnoista, tehokkaasta yhteiskäytöstä sekä moderniin analytiikkaan liittyvän erityisosaamisen tehokkaasta hyödyntämisestä hallinnonalalla, sekä
- arvio ehdotusten tuottavuusvaikutuksista (sekä henkilöstö- että kustannusvaikutukset)

Työryhmän kokoonpano on seuraava:

Osastopäällikkö Matti Aho, maa- ja metsätalousministeriö, puheenjohtaja  
Maatalousneuvos Leena Vestala, maa- ja metsätalousministeriö (maatalousosasto), varapuheenjohtaja


Kehitysjohtaja Ilkka P. Laurila, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus  
Laboratorionjohtaja Marjatta Kantola, Metsäntutkimuslaitos  
Palvelujohtaja Lena Söderholm-Tana, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Tutkimusyksikön johtaja Liisa Sihvonen, Elintarviketurvallisuusvirasto (varajäsen tutkimusyksikön johtaja Kimmo Peltonen)  
Ylitarkastaja Sinikka Jalasjoki, maa- ja metsätalousministeriö (metsäosasto)  
Hallitusneuvos Tanja Viljanen, maa- ja metsätalousministeriö (kala- ja riistaosasto)  
Eläinlääkintöneuvos Leena Räsänen, maa- ja metsätalousministeriö (elintarvike- ja terveystosasto)  
Palveluyksikön johtaja Pentti Aspila, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus

Pentti Aspila toimii suostumuksensa mukaan myös työryhmän sihteerinä.

Työryhmän tulee saada työnsä valmiiksi 31.1.2007 mennessä.

Työ tehdään virkatyönä. Jokainen virasto vastaa edustajansa osalta työryhmän työstä aiheutuvista kustannuksista.

Maa- ja metsätalousministeri

  
Juha Korkea-aho

Kansliapäällikkö

  
Jarmo Vaitinen

JAKELU: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus  
Metsäntutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Elintarviketurvallisuusvirasto  
MMM osastot ja erillisyyksiköt

## Liite II

### MMM sektoritutkimuslaitosten ydinosaamisanalyysi

#### **Mitä tämä analyysi on**

Kimmo Peltosen johdolla on koottu laitosten toimittamasta materiaalista jäljempänä oleva kuvaus, joka kuvastaa sitä toimintaa, jonka laboratoriot/asiantuntijat itse oman asiantuntemuksensa kautta kokevat elintärkeäksi edustamalleen virastolle. Analyysissä kuvataan laitosten laboratorioiden ydinosaaminen.

#### **Mitä tämä analyysi ei ole**

Tässä dokumentissa ei oteta kantaa siihen mitä jossakin tulisi tehdä ja mitä ei tulisi tehdä.

Tämä on laadullinen yhteenveto, jossa ei arvioida tutkimuksen volyyymiä, elinkelpoisuutta tutkimusalaan tai tutkimussektorin vaikuttavuutta hallinnon alalla. Tämän laatuiseen arviointiin materiaali ja aikaresurssit eivät valitettavasti anna mahdollisuuksia.

Yksityiskohtaisempi tekniikka/analyyttilähtöinen ja vertaileva taulukointi laitosten laboratoriotoinnista ja volyymeistä löytyy erillisten alatyöryhmien muistioista (Liitteet IV, V ja VI).

#### **Mitä tämä analyysi havaitsi**

Laitoksissa on merkittävä osaaminen ja laaja tietovaranto.

Toimintokentän jaottelu on edelleen perusteltua.

Yleisellä tasolla laitokset toimivat ydinosaamisensa kehyksessä.

Yksittäisissä toiminnoissa on havaittavissa selkeämmän työnjaon tarve.

Tehokkaamman vuoropuhelun avulla voidaan eräillä tutkimuksen osa-aloilla hyödyntää sisarlaitoksen osaamista.

Laboratoriotoinnin organisoimisessa laitosten välillä on merkittäviä eroja asiakkuuksissa, eli

- Metlan ja MTT:n laboratoriotointa tukee oman laitoksen tutkimusta.
- Eviran asiakkuuksissa pääsuunta on Eurooppalainen ja kansallinen viranomaistoiminta.

Hallinnonalan laboratoriotoinnin koordinoiminen virtuaaliseksi toimintojen kokonaisuudeksi on tarpeen.

# YDINOSAAMISET

## 1. EVIRA

### 1.1. Kasvintarkastus

Akkreditoitu testauslaboratorio (EN ISO/IEC 17025).

Suomen ainoa vaarallisia, kasvinterveys- ja taimiaineistolainsäädännön perusteella torjuttavia ja hävitettäviä kasvintuhoojia määrittävä viranomaislaboratorio

Tutkimuksen kohteena olevat kasvintuhoojat ovat sieniä, viruksia, bakteereita, hyönteisiä, ankeroisia tai punkkeja.

Kasvintarkastus vastaa lainsäädännössä mainittujen tuhoojien torjunnasta ja seurannasta kotimaan kasvintuotannossa, EU:n sisämarkkinakaupassa ja tuonnissa sekä tuhoojien torjuntatoimenpiteiden suunnittelusta.

### 1.2 Siementarkastus- ja luomuvälvonta

Akkreditoitu testauslaboratorio (ISTA/EN ISO/IEC 17025).

Kylvösiemenen sertifiointiin liittyvät lakisääteiset analyysit.

### 1.3. Viljantarkastus

Akkreditoitu testauslaboratorio (EN ISO/IEC 17025).

Määritetään viljan käyttölaatu ja taikinan reologiset ominaisuudet.

Interventiovalvonnassa viljan interventionäytteiden laadunmääritykset ja interventiovarastointiin liittyvät tarkastus- ja selvitystehtävät

### 1.4. Kemiaallisen-toksikologinen elintarvike- ja rehuturvallisuus

Virallinen akkreditoitu testauslaboratorio (EN ISO/IEC 17025) sekä kansallinen referenssilaboratorio EU- vierasainevalvonnassa sekä rehun että elintarvikkeiden koostumusanalytiikassa ja aistinvaraisessa analytiikassa

Analysoidaan lannoitevalmiste- ja rehunäytteitä, eläinperäisten elintarvikkeiden vierasainepitoisuuksia eri matriiseissa, elintarvikkeiden koostumusanalyysijä sekä tehdään aistinvaraisia analyysijä.

Valtuutettu testauslaboratorio uusien torjunta-aineiden rekisteröintiin ja torjunta-aineiden markkinavalvontaan liittyvissä tutkimuksissa (GLP-status).

Määritetään elintarvike- ja rehunäytteistä peruskoostumuksena mm. vesi, kuiva-aine, proteiini, rasva ja tuhka.

Maitotuotteiden interventiovalvontalaboratorio EU-tukianalytiikassa.

### 1.5. Mikrobiologinen elintarvike ja rehuturvallisuus

Akkreditoitu testauslaboratorio (EN ISO/IEC 17025) sekä kansallinen referenssilaboratorio.

Analysoidaan elintarvikkeiden välityksellä ihmiselle tautia aiheuttavia bakteereja eli ruokamyrkytysbakteereja. Toiminta painottuu erityisanalytiikkaan, joita Suomessa ei pääsääntöisesti muualla ole.

Määritetään rehujen ja orgaanisten lannoitevalmisteiden salmonella- ja muu mikrobiologinen status.

Rehujen mikroskopointiin liittyvät analyysit mm. TSE-asetus 999/2001/EY mukaisesti.

### **1.6. Eläintautibakteriologia**

Akkreditoitu testauslaboratorio (EN ISO/IEC 17025) sekä kansallinen referenssilaboratorio.

Eläintautien bakteriologinen ja bakteeriserologinen diagnostiikka (pääpaino vastustettavissa eläintaudeissa).

Vastustettavien eläintautien diagnostiikkaa ja tutkimusta tehdään ainoastaan Evirassa.

Antibioottiresistenssiseurantaohjelman toteuttaminen. Näytteenottoa lukuun ottamatta ohjelma toteutetaan kokonaisuudessaan Evirassa.

Mikrobiologiset antibioottijäämätutkimukset.

### **1.7. Patologia**

Akkreditoitu testauslaboratorio (EN ISO/IEC 17025).

Eläinten patologisanatomiset tutkimukset ja niihin liittyvä asiantuntijatoiminta.

### **1.8. Virologia**

Akkreditoitu testauslaboratorio (EN ISO/IEC 17025) sekä kansallinen referenssilaboratorio (esim. sikarutto, SVD, lintuinfluenssa, NewCastlen tauti, hullunlehmän tauti, scrapie, rabies).

Eläinten virustautien diagnostiikka.

Eläinten prionitautien diagnostiikka.

Eläinrokotteiden tehoon ja turvallisuuteen liittyvät laboratoriotestaukset.

Eläinten virus- ja prionitautien tieteelliseen tutkimustyöhön liittyvä laboratoriot toiminta.

Eläinten virus- ja prionitautidiagnostiikkaa sekä tutkimusta tehdään ainoastaan Evirassa

## **2. MTT**

Akkreditoitu testauslaboratorio (EN ISO/IEC 17025).

MTT Laboratorioissa on vuoden 2007 alusta alkaen kolme ryhmää: peruskoostumus-, kromatografia- ja eläinravitusryhmä. Erillisenä painopistealueena mainitaan biotekniikkatutkimus.

## **2.1. Peruskoostumus ryhmä**

Ylläpitää kivennäis-, hiilihydraatti- ja lipidianalytiikkaa.

Tekee erityisesti viljapohjaisten tuotteiden ravintokuituanalytiikkaa.

Kehittää ylikriittisen uuton hyödyntämistä esim. kasvien bioaktiivisten fraktioiden eristämiseksi.

Alkuaineanalytiikan kehittäminen, esim. seleeniseuranta.

## **2.2. Kromatografiaryhmä.**

Ylläpitää ja kehittää orgaanisten vierasaineiden analytiikkaa kuten esim. PAH ja mykotoksiinit.

Vitamiinianalytiikka.

Viljojen ja kasvien fenolisten yhdisteiden analytiikka.

Kasvien sekundaarimetaboliittien eristämisen- ja puhdistamismenetelmät preparatiivisessa-/pilot-mittakaavassa.

## **2.3. Eläinravitsemusryhmä**

Ryhmän tutkimus keskittyy mm. ruokinnan ja eläinten fysiologian, ravitsemuksen ja rehun sulavuuteen vaikuttavien tekijöiden väliseen vuorovaikutukseen

Tutkitaan mm. erilaisten säilöntäaineiden, säilöntätekniikoiden ja annostustasojen vaikutuksia mm. rehun maittavuuteen

## **2.4. Biotekniikkatutkimus**

Painottuu genomiikkatutkimukseen, jossa kartoitetaan kasvien, eläinten ja mikrobien ominaisuuksia.

# **3. METLA**

## **3.1. Metsämaan mikrobiologinen monimuotoisuus ja siihen liittyvä osaamiskokonaisuus**

Ydiosaamisen muodostavat mikrobiyhteisön molekyylibiologiset ja biokemialliset menetelmät.

## **3.2. Pikkunisäkkäiden, ennen kaikkea jyrsijöiden tutkimukseen liittyvät menetelmät ja osaaminen.**

Sisältää mm. jyrsijöiden kannanvaihteluiden seurannan, jyrsijäekologian, taudinaiheuttajien seurannan ja näytteiden ottamisen, sekä loistutkimuksen.

## **3.3. Maantutkimus**

Sisältää metsämaan kemiallisen rakenneanalytiikan. Mukana myös maaperäkaasut, raskasmetallit sekä hiilen ja typen kiertoon liittyvät tutkimukset ja menetelmät sekä erilaiset uutot ja fraktioinnit.

## **3.4. Puuainekseen ja sen uusiin käyttömuotoihin liittyvät tutkimus- ja menetelmäkokonaisuudet.**

Puuaineksen rakenteen hajottamiseen ja komponenttien tunnistamiseen liittyvät esikäsittelyt ja tunnistamiseen liittyvät menetelmät. Sisältävät kuidun fysikaaliset ominaisuudet.

**3.5. Maanestetutkimukset, vesinäytteiden vastaanotto ja esikäsittely** (yhdistäminen, maastolomakkeiden tarkistus ym.); menetelmien kehittäminen, orgaanisten fraktioiden erottelu ja analytiikka.

**3.6. Metsägenetiikan tutkimus**

Puiden luontaisen geenimuuntelun selvitystyössä tarvittava, solukkoviljely ja syväjääditys menetelmät, kokeellinen sekvensointi sekä klonaalisen materiaalin DNA-identifikaatiot.

**3.7. Puiden ekofysiologia, siementutkimus sekä taimitutkimus**

Geenien ekspressiot sirutekniikalla. Lisäksi mm. siementen kypsymiseen ja idätysolosuhteisiin ja pakkaskestävyyteen vaikuttava muuttajat, sekä metsäpatologia.

**3.8 Juuristotutkimus**

Juuristotutkimusta kasvatuskammioissa, sisältää patogeenitutkimusta sekä solutason diagnostiikan.

**Seuraavassa on erityisosaaminen kuvattu yksityiskohtaisesti laitoksittain.**

## **EVIRA**

### **Kasvintarkastus**

Eviran kasvintarkastuslaboratorio on Suomen ainoa vaarallisia, kasvinterveys- ja taimiaineistolainsäädännön perusteella torjuttavia ja hävitettäviä kasvintuhoojia määrittävä viranomaislaboratorio. Laboratoriolla on oltava vankka asiantuntemus karanteenikasvintuhoojien määrittämisessä käytettävistä menetelmistä, joita ovat mm. tuhoojien morfologinen määrittäminen mikroskopoimalla, virusten ja sienten ELISA-testit, bakteerien immunofluoresenssitestit, sienten, bakteerien ja ankeroiden PCR-testit ja tuhoojien maljakasvatukset. Laboratorion tutkimat kasvintuhoojat ovat sieniä, viruksia, bakteereita, hyönteisiä, ankeroisia tai punkkeja.

Kasvintarkastus vastaa lainsäädännössä mainittujen tuhoojien torjunnasta ja seurannasta kotimaan kasvintuotannossa, EU:n sisämarkkinakaupassa ja tuonnissa sekä tuhoojien torjuntatoimenpiteiden suunnittelusta. Kasvintarkastuslaboratorion on ylläpidettävä tietämystä em. tuhoojien diagnostiikasta, ominaisuuksista ja torjunnasta. Tärkeä osa laboratorion työstä on vastata myös niiden tuhoojien diagnostiikasta, joille on EU:n lainsäädännön perusteella myönnetty ns. suoja-alueoikeus. Em. tuhoojia ovat valkoperuna-ankeroinen, hedelmäpuiden ja koristekasvien tulipolte, koloradonkuoriainen, sokerijuurikkaan ritsomaniatauti, etelänjauhiainen kasvihuoneessa viljeltävillä koristekasveilla ja tomaatilla ja kasvihuonekoristekasvien ja –tomaatin karanteenivirustaudit. Suomella on EU:n jäsenmaista eniten ns. suoja-alueita, jotka pyritään pitämään vapaana kasvintuhoojista.

Kasvintarkastuslaboratorio tekee kotimaassa yhteistyötä Metla:n (mm. metsäpuidentuhoajat, taimiaineistotuhoajat) ja MTT:n (mm. koristekasvien, hedelmä- ja marjakasvien tuhoajat) kanssa. Tärkeät ulkomaiset yhteistyötahot ovat muiden maiden kasvintarkastuslaboratoriot, EU:n ja EPPO:n (Euroopan ja välimerenmaiden kasvisuojeluorganisaatio) laboratorioasioita käsittelevät työryhmät ja pohjoismais-baltialainen laboratorioyhteistyö.

Lisätietoja: Hannu Kukkonen

### **Siementarkastus- ja luomuvälvonta**

Eviran siementarkastuslaboratorioissa on ainoana Suomessa vahva erityisosaaminen kylvösiemenen sertifiointiin liittyvissä lakisääteisissä analyyseissä. Siemenlaboratoriolla on ainoana Suomessa kansainvälinen ISTA-akkreditointi (International Seed Testing Association). EU edellyttää kylvösiemenen laboratorioanalyysien tekemistä ISTA-menetelmillä.

Lisätietoja: Matti Puolimatka

### **Viljantarkastus**

Eviran viljantarkastusyksikkö on Suomen ainoa akkreditoitu viranomaislaboratorio, joka määrittää viljan käyttölaatua, viljan interventioanalyysijä ja taikinan reologisia ominaisuuksia.

Viljantarkastusyksikkö vastaa interventiovalvonnassa viljan interventionäytteiden laadunmäärittämisestä ja interventiovarastointiin liittyvistä tarkastus- ja selvitystehtävistä. Tehtävät edellyttävät vankkaa asiantuntemusta komission asetuksessa (EY) N:o 824/2000 viljan laadun määrittämiseksi määritellyistä vertailu- ja tutkimusmenetelmistä, joita ovat mm. hehtolitrainpaino, kosteus, rikkapitoisuus, proteiinipitoisuus, Zeleny-luku, sakoluku sekä reologinen taikinatesti.

Kyseisten menetelmien osaaminen vaaditaan myös koulutettaessa TE-keskustarkastajia viljan interventiovalvonnan tarkastustehtäviin.

Lisätietoja: Mirja Kartio

## **Kemiallis-toksikologinen ruokaturvallisuus**

KETO on virallinen akkreditoitu testauslaboratorio (EN ISO/IEC 17025) ja sen tehtävänä on analysoida lannoitevalmiste- ja rehunäytteitä, eläinperäisten elintarvikkeiden vierasainepitoisuuksia, elintarvikkeiden koostumusanalyysijä sekä aistinvaraisia analyysijä. KETO on kansallinen referenssilaboratorio vierasainevalvonnassa sekä rehun että elintarvikkeiden koostumusanalytiikassa ja aistinvaraisessa analytiikassa. Yksiköllä on akkreditoituja menetelmiä yli 50 kpl.

KETO on erikoistunut lannoitevalmisteisiin ja toimii EY-alueella lannoiteasetuksen 2003/2003 maa- ja metsätalousministeriön päätöksen mukaisesti EY – lannoitteisiin liittyvien analyysien virallisena hyväksyttynä laboratoriona.

KETO on kiinteässä yhteistyössä MMM:n sekä Eviran lannoite- ja rehuvalvonnan kanssa. Valvonta tarvitsee päätöksensä tueksi laboratoriomme standardisoiduilla ja hyväksytyillä menetelmillä analysoituja tuloksia.

KETO toimii alansa asiantuntijana ja toteuttaa EU:n lainsäädännön mukaisesti vierasainevalvontaa analysoimalla kiellettyjä aineita, sallittuja lääkeaineita sekä ympäristömyrkyjä eläinperäisistä elintarvikkeista. Laboratoriolla on vahva asiantuntemus ja ammattitaito lähes sadan eri yhdisteen analysoimisesta noin kymmenessä erilaisessa biologisessa matriisissa. KETO on ollut 90-luvun puolivälistä lähtien mukana EU:n referenssilaboratorioverkostossa.

KETO on valtuutettu testauslaboratorio uusien torjunta-aineiden rekisteröintiin ja torjunta-aineiden markkina- ja valvontaan liittyvissä tutkimuksissa. Laboratoriolla on tähän tehtävään vaadittava GLP-hyväksyntä.

KETO tutkii elintarvike- ja rehunäytteistä peruskoostumuksena mm. vesi, kuiva-aine, proteiini, rasva ja tuhka. Elintarvikenäytteistä tutkitaan lisäksi mm. suola-, laktoosi-, laktaatti-, nitriitti- ja nitraattipitoisuuksia, rasvahappokoostumusta, rasvan tunnuslukuja ja kolesterolipitoisuutta. Rehunäytteistä määritetään pääravintoaineiden lisäksi mm. TVN (haihtuvat typpipitoiset emäkset), suolahappoon liukenematon tuhka ("hiekkä") sekä "sulavaa raakavalkuaista" jäljittelevä pepsiini-suolahappoliukoinen raakavalkuainen. Perinteisen raakakuitumäärityksen lisäksi rehunäytteistä voidaan määrittää myös neutraalidetergenttikuitu (NDF), happodetergenttikuitu (ADF) ja happodetergenttilignini (ADL). KETOssa tehdään myös elintarvikkeiden laatuindikaattorianalyysijä, kuten K-arvoa kalasta ja biogeenisiä amiineja eri elintarvikkeista sekä vitamiinianalytiikkaa (A, E, K, C, D, B1) rehuista ja elintarvikkeista. Aistinvaraiseen arviointiin kuuluvat elintarvikkeiden ulkonäön, rakenteen, hajun ja maun arvioinnit laatupistetestillä. Tutkimushankkeissa käytetään myös aistittavien ominaisuuksien profiilianalyysijä.

KETO vastaa interventiovalvonnassa maitotuotteiden EU-tukianalytiikasta. Tehtävät edellyttävät vankkaa asiantuntemusta komission asetuksessa (EY) N:o 213/2001 maidon ja maitotuotteiden määrittelyistä vertailu- ja tutkimusmenetelmistä, joita ovat mm. maitotuotteiden aistinvaraisen laadun arviointi ja koostumusmääritykset.



Yleisesti ottaen voidaan todeta, että yksikössä on hyvä ja moderni laitekanta sekä osaava henkilöstö niin orgaaniseen kuin epäorgaaniseen analytiikkaan. Eräitä uudistamisen tarpeita laitteistoissa sekä uusia teknisiä avauksia on tunnistettu

Lisätietoja: Kimmo Pelttonen

### **Eläinten bakteeritautien diagnostiikka**

Eläintautien bakteriologinen ja bakteeriserologinen diagnostiikka. Toiminnan pääpaino on vastustettavien eläintautien sekä muiden Suomelle tärkeiden eläintautien diagnostiikassa.

Diagnostiikka hyödyntää sekä perinteisiä mikrobiologisia että molekyylibiologisia menetelmiä.

### **Elintarvikkeiden turvallisuuteen ja laatuun liittyvät mikrobiologiset tutkimukset.**

Painopistealueena ovat elintarvikkeiden välityksellä ihmiselle tautia aiheuttavat bakteerit eli ruokamyrkytysbakteerit. Toiminta painottuu erityisanalytiikkaan, joita Suomessa ei pääsääntöisesti ole muualla tarjolla.

- viljelymenetelmät harvinaisille ruokamyrkytysbakteereille, kuten *E. coli* O157 -, *Yersinia enterocolitica* - ja *Yersinia pseudotuberculosis* -bakteerien ja patogeenisten vibrioiden osoittamiseen viljelymenetelmällä ja shigellojen osoittamiseen viljely- ja PCR-menetelmillä.
- ruokamyrkytysbakteereiden tunnistus ja tyypitys (mm. yersinioiden, *E. coli* O157-, *Listeria monocytogenes* -kantojen ja termofiilisten kampylobakteerien biokemialliseen tunnistamiseen ja serotyypittämiseen ja *Y. enterocolitica* - ja *pseudotuberculosis* -, *E. coli* O157 -, *C. perfringens* - ja *Vibrio parahaemolyticus* -bakteerien virulenttisuuden osoittamiseen PCR-menetelmällä)
- *B. cereus* -kantojen (emeettinen ja ripulityyppi) ja koagulaasipositiivisten stafylokokkien sekä ruokanäytteiden enterotoksiinitutkimuksia.
- pulssikenttägelelektroforeesi (PFGE) menetelmät termofiilisten kampylobakteerien, *L. monocytogenes* -, *E. coli* O157 -, *Yersinia enterocolitica* - ja *Yersinia pseudotuberculosis* -bakteereiden tyypittämiseksi. PFGE-profiileihin perustuvia profiilikirjastoja käytetään avuksi ruokamyrkytysten lähteiden ja elintarviketuotantolinjojen prosessikontaminaatioiden selvittämiseen. Ruokamyrkytyksiä selvitetessä voidaan verrata epäilyistä välittäjästä ja sairastuneista eristettyjen kantojen PFGE-profiileja tietokonevälitteisesti epidemioiden lähteiden selvittämiseksi yhteistyössä KTL:n kanssa.

### **Rehujen ja lannoitevalmisteiden turvallisuuteen ja laatuun liittyvät mikrobiologiset tutkimukset.**

Rehujen ja orgaanisten lannoitevalmisteiden salmonella- ja muu mikrobiologinen analytiikka

- pitkäaikainen kokemus rutiinianalytiikasta
- tulevaisuudessa referenssilaboratoriotoiminta

Rehujen mikroskoppoinnin analyysit

- Eläinperäisten ainesosien mikroskoppointi rehuvalmisteista (TSE-asetus 999/2001/EY)
- Rehuvalmisteiden koostumuksen selvittäminen mikroskooppisesti.

### **Antibioottiresistenssi ja mikrobiologiset antibioottijäämätutkimukset**

- antibioottiresistenssin seurantaohjelma, FINRES-Vet; zoonoosia aiheuttavat bakteerit, indikaattoribakteerit, eläimille tautia aiheuttavat bakteerit
- referenssilaboratoriotoiminta

## **Mikrobiologinen antibioottijäämäanalytiikka**

- kansallinen vierasainevalvontaohjelma
- referenssilaboratoriotoiminta

Lisätietoja: Vesa Mylly

## **Patologiset tutkimukset**

Patologian tutkimusyksikkö on akkreditoitu laboratorio, jolla on laaja osaaminen patologian alalta. Yksikössä on eri eläinlajien sairauksiin ja patologisanatomisiin tutkimuksiin erikoistuneita eläinlääkäreitä. Yksikön tutkijat toimivat yhdessä eläinten omistajien, tuottajien ja eläinlääkäreiden kanssa tutkiessaan eläinten sairastumiseen ja sairauksien ennaltaehkäisyyn liittyviä ongelmia. Tieteellisen tutkimuksen pääpainona on eläinaineksen laadun ja eläinten ympäristön ja hoidon vaikutus eläinten terveyteen ja hyvinvointiin. Yksikkö toimii aktiivisesti tuottajien, eläinlääkäreiden ja teollisuuden kanssa tavoitteenaan parantaa eläinten hyvinvointia ja tuotannon laatua. Yksikön eläinlääkärit toimivat asiantuntijoina työryhmissä, jotka liittyvät eläintautien ennaltaehkäisyyn Suomessa. Patologisanatomisia tutkimuksia ei tehdä muissa valtion tutkimuslaitoksissa. Tutkimukset vaativat erityisosaamista ja erityistiloja.

Toiminta on siten erityisosaamista, jota ei ole muissa valtion tutkimuslaitoksissa:

Lisätietoja: Marjukka Anttila

## **Virologiset tutkimukset**

Virologian tutkimusyksikkö on akkreditoitu laboratorio, jolla on laaja osaaminen eläinten virus- ja prionitautien alalta. Toiminnan pääpaino on vastustettavien eläintautien sekä muiden Suomelle tärkeiden eläintautien diagnostiikassa ja tutkimuksessa. Eläinten virus- ja prionitautien tutkimuksia ei tehdä muissa valtion tutkimuslaitoksissa. Tutkimukset vaativat erityisosaamista ja erityistiloja. Evira toimii kansallisena referenssilaboratoriona eläinten virus- ja prionitaukeille (esim. sikarutto, SVD, lintuinfluenssa, NewCastlen tauti, hullunlehmän tauti, scrapie, rabies).

Virologian tutkimusyksikön laboratoriotoiminta:

Eläinten virustautien diagnostiikka:

- viruseristykset soluviljelmissä tai kanan sikiöissä
- virusantigeenien osoitus erilaisilla menetelmillä (esim. ag-ELISA, IFAT, HA)
- erilaiset PCR- menetelmät viruksen osoittamiseen (RT-PCR; real-time RT-PCR)
- virusten sekvensointi ja sekvenssianalyysit
- virusvasta-ainetutkimukset erilaisilla menetelmillä (esim. SN- testi, HAI- testi, ELISA- testi, ID- testi)

Eläinten prionitautien diagnostiikka

- sairaan prionin (PrP<sub>sc</sub>) osoitus ELISA- tai WB- menetelmillä
- erilaiset PrP<sub>sc</sub> - varmennustestit
- lampaiden ja vuohien PrP- genotyyppaus

Eläinrokotteiden tehoon ja turvallisuuteen liittyvät laboratoriotestaukset:

- extragenous agents- testaus (esim. viruseristys, mikrobin kasvatus, PCR)
- tehon mittaaminen (esim. virustiiteri, eläintehokoe)

Eläinten virus- ja prionitautien tieteelliseen tutkimustyöhön liittyvä laboratoriotoiminta:

- uusien menetelmien kehittäminen
- molekyläärityöt: erilaiset PCR:t, virusten sekvensointi ja sekvenssianalyysit, DNA:n eristys, kloonaukset, plasmidi, kosmidi, kosmidikirjaston teko jne.
- virusten osoitus erilaisilla menetelmillä
- virusvasta-ainetutkimukset erilaisilla menetelmillä

Lisätietoja: Liisa Sihvonen

## **Kuopion, Oulun ja Seinäjoen tutkimusyksiköt**

Alueellisissa tutkimusyksiköissä tehdään eläintautien ja zoonoosien diagnostiikkaa ja tutkimusta samoin periaattein kuin Eviran mikrobiologian, patologian ja virologian tutkimusyksiköissä. Yksiköissä on kansallista erityisosaamista (mm. parasitologia, salmonella, molekyylibakteriologia), ja kukin yksikkö painottaa laboratoriotoiminnassaan tietyn eläinlajin terveydenhuoltoa tukevaa diagnostiikkaa.

## **Eviran valvontatarpeet**

**Ensinnäkin on valvonnan tarvitsemia lakisääteisiä analyysijä, joita välttämättä tarvitsemme ja joita emme saa mistään muualta Suomessa kuin Evirasta.**

Maanparannusaineiden (kompostien, lantaseosten yms) kypsyyden, toksisuuden ja stabiilisuuden mittaamiseen tarkoitetut analyysit (fytotoksisuus, CO<sub>2</sub>-tuotto, flash ja nitraatti-N/ammonium-N)

Rikkakasvinsiemenet (maanparannusaineet ja kasvualustat)

Epäpuhtaudet (uusi sisään ajettava menetelmä)

Tuoreesta maanparannusaineesta ja kasvualustasta tehtävät uutot (1+5 vesiuutto ja 1+5 CaCl<sub>2</sub>-uutto), jotka on tehtävä mahdollisimman nopeasti tuoreesta näytteestä; mitataan pH, johtokyky, N, P ja liukoisen typen erimuodot (ammonium ja nitraatti)

Kalkitusaineiden neutralointikyky ja nopeavaikutteinen neutraloivakyky.

Lisäksi tarvitsemme mikrobiologisista analyysistä salmonellan (vidas), E.colin, mikroskooppista tarkastelua sekä sulfiittia pelkistävien klostridien kokonaismäärän ja mahdollisesti muita EY-asetusten määrittämiä hygieniakriteerien analyysijä.

**Toiseksi ovat seuraavat valvonnan menetelmät, joita lakisääteisesti tulemme jatkossa tarvitsemaan ja joiden tekeminen Evirassa olisi perusteltua:**

Näitä ovat:

EY-asetuksen 2003/2003 menetelmät (Evira ilmoitettu komissiolle ko. analyysijä tekemäksi laboratoriksi)

Muut kansallisessa lannoitevalmisteiden tyyppinimiluettelossa mainitut tyyppinimikohtaiset analyysit.

Esimerkkejä:

Epäorgaanisten seoslannoitteiden kokonaisravinteet ja Cd

Lannoitteiden P ja Cd

Se ja B

Typen eri muodot lannoitteista (mm. urea, ammonium, nitraatti)

**Kolmanneksi ovat analyysit, joiden ulkoistaminen tuntuisi järkevältä** (kustannusten ja resurssien suhteen), koska ne voidaan tehdä esim. Evirassa esikäsitellyistä (seulottu, kuivattu ja jauhettu; järkevää mikäli näytteestä tehdään esim. kypsyys tai stabiilisuus analyysijä) ja varsinainen analysointi ulkopuolisessa virallisessa laboratoriossa (esim. GTK:ssa)

Näitä ovat:

Haitallisten metallien kokonaispitoisuudet

Lisätietoja: Arja Vuorinen

### **Rehuvalvonnan osalta tarpeellisista analyyseistä (kolmessa ryhmässä):**

I analyysit, joita ei tehdä muualla kuin Evirassa

- rehujen mikroskopointi/visuaalinen tarkastus sisältäen liha-, kalajauhon toteamisen, rehun koostumuksen määrittämisen, haitallisten ja kiellettyjen siemenien ja kasvin osien määrittämisen (lakisääteisesti kasvitieteellinen puhtaus)
- rehuihin lisätyt kokkidiostaatit ja kasvun edistäjät
- rehuihin lisätyt antibioottien kaltaiset aineet
- rehuissa kielletyt aineet: dimetridatsoli, olakvindoksi, karbadoksi, amprolium
- PCP-yhdisteet rehuista
- torjunta-aineet rehuista
- mykotoksiinit rehuista (DON, DAS, 3-AcDON, NIV, F-X, T-2-toksiini, HT-2 toksiini, okratoksiini A, zearalenoni)
- lääkerehut: oksitetrasykliini, tetrasykliini, tylosiini

II analyysit, joille ei vielä ole menetelmää, mutta sellainen toivottaisiin saatavan rehuvalvonnan käyttöön

- lääkerehut: tiamuliini, sulfadiatsiini, dimetopriimi
- vitamiinit: D2, D3-vitamiinit ja 25-hydroksikolekalsiferoli
- mykotoksiinit: fumonisiini
- haitalliset aineet: aldrini, dieldriini, klordaani, DDT, endosulfaani, endriini, heptakloori, heksaklooribentseeni, sinappiöljy, torajyvän alkaloidit

III analyysit, joita valvonta tarvitsee lakisääteiseen valvontaan tapauskohtaisesti edellä mainittujen lisäksi

- mikrobiologiset analyysit: salmonella, C.perfringens, enterobakteerit (sivutuoteasetus)
- rehuanalyysi ja rehuarvon laskenta
- suola
- tärkkelys, sokerit
- vitamiinit
- aminohapot
- hiven- ja kivennäisaineet
- raskasmetallit

Lisätietoja: Sinikka Marmo

# MTT

MTT (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus) on maamme johtava maatalous- ja elintarviketutkimusta ja maatalouden ympäristöntutkimusta tekevä laitos. MTT:n tutkimusaloja ovat biologia, teknologia sekä talous, ja sen tutkimusalueet kattavat koko elintarvikkeiden tuotantoketjun tutkimustarpeet. MTT edistää tutkimuksen keinoin kuluttajien hyvinvointia, maa- ja elintarviketalouden kilpailukykyä, tuotanto- ja elinympäristön laatua, maaseudun elinvoimaisuutta sekä kaupungin ja maaseudun vuorovaikutusta. MTT toimii myös merkittävänä aluepoliittisena toimijana. Sen työ luo pohjaa taloudelliselle kasvulle, uusien työpaikkojen synnylle, alueellisesti tasapainoiselle kehitykselle, luonnonvarojen kestäville ja monipuoliselle käytölle sekä yleisen hyvinvoinnin lisääntymiselle. Lisäksi MTT tuottaa asiantuntijapalveluja sekä julkishallinnon että yksityissektorin tarpeisiin.

## 1. MTT Laboratorioiden ydinosaaaminen

MTT Laboratorioiden tehtävä on monipuolisten analyysi- ja testauspalvelujen tuottaminen elintarvikkeista ja maataloustuotteista. Laboratorioiden tehtäviin kuuluvat MTT:n ja sidosryhmien analyysipalvelut, uusien menetelmien kehittäminen ja standardisointi, laadunvarmistuksen ja tiedonhallinnan ohjaus MTT:n Laboratorioissa, referenssilaboratoriotoiminta sekä MTT:n laboratoriotoiminnan koordinointi. Laboratoriot on Mittatekniikan keskuksen (FINAS) akkreditoima testauslaboratorio (T 024), joka noudattaa SFS-EN ISO/IEC 17025 -standardin mukaista laatujärjestelmää. MTT:n organisaatiossa laboratoriotoiminnot on keskitetty yhdeksi, koko MTT:n tutkimusta tehokkaasti palvelevaksi yksiköksi. MTT:ssä kemiallista ja mikrobiologista laboratoriotyötä tehdään noin 68 htv. Lisäksi biotekniikan laboratoriotyötä tehdään noin 30 htv. MTT Laboratorioissa on vuoden 2007 alusta alkaen kolme tiiviissä yhteistyössä toimivaa ryhmää: peruskoostumus-, kromatografia- ja eläinravitsemusryhmä.

**Peruskoostumusryhmä.** MTT Laboratorioiden peruskoostumusryhmä (PKO) tarjoaa peruskoostumus-, kivennäis-, hiilihydraatti- ja lipidianalytiikkaa MTT:n ohella myös muille koti- ja ulkomaisille tutkimuslaitoksille ja yliopistoille. Lisäksi PKO palvelee merkittävässä määrin myös analytiikkaa tarvitsevaa teollisuutta. Pääosa käytetyistä analyysimenetelmistä on akkreditoituja. Erityisosaamisaloja ovat mm. ravintokuituanalytiikka sekä fluiditekniikat. Kaikkiaan PKO:lla on analyysivalikoimassaan yli 30 eri analyysinimikettä.

### Kansainvälisesti merkittäviä PKO:n tutkimus- ja analytiikka-aloja

**Ravintokuituanalytiikka,** erityisesti viljapohjaisista tuotteista. PKO:n käyttämät liukoisen ja liukenemattoman ravintokuidun määrittämenetelmät on akkreditoitu ja PKO tuottaa merkittävän osan esimerkiksi kotimaisten, viljapohjaisia tuotteita myyvien yritysten tarvitsemasta ravintokuituanalytiikasta. Myös muiden erikoishiilihydraattifraktioiden (esim. fytiinihappo) analytiikkaa toimitetaan usealle eri yhteistyökumppanille.

**Ylikriittiset fluiditekniikat (SFE, SAS, RESS).** PKO osallistuu laajasti eri tutkimusaloilla tapahtuvaan ylikriittisten fluidien hyödyntämistä koskevaan tutkimusyhteistyöhön. Tutkimusaloja ovat mm. viljapohjaiset ingredientit (erityisesti kaura), värikasvien bioaktiivisten fraktioiden eristäminen, lääkeainepartikkelointi (yhteistyö mm. Salernon yliopiston kanssa) sekä kananmunafraktioiden tuotanto pilot -mittakaavassa (esim. COST 923).

### Kansallisesti merkittäviä tutkimus- ja analytiikka-aloja

**Pikamääritysmenetelmien** tarve on kasvamassa kaikilla analytiikka-aloilla. PKO on kehittänyt ja osittain ottanut jo käyttöön mm. **NIR -analytiikkaan** perustuvia pikamenetelmiä vilja-, öljykasvi- ja nurmitutkimuksessa. Näitä menetelmiä hyödynnetään mm. peltokasvien virallisissa lajikekokeissa. Kehitteillä on myös mm. NIR -määritysmenetelmä, jolla viljan hometoksiinien määrää voidaan seurata esim. viljankuivausprosessin aikana.

**Seleeniseurantatutkimus** on PKOn viranomaisille tuottama erikoisanalytiikkaa. Muuta kivennäisaineanalytiikka toimitetaan useiden eri tutkimuspartnerien käyttöön. Maaperä ja elintarvikkeet muodostavat pääosan tutkituista matriiseista.

Erilaisten **terveysväittämien käyttöönnotto** elintarvikkeissa on lisännyt huomattavasti monien aineosien pitoisuusmääritystarvetta. Tyypillinen esimerkki on **β-glukaanin** määrittäminen viljapohjaisista tuotteista.

Muita ydinosaamisalueita ovat

- ravintosisältömääritykset (erityisesti pakkausmerkintöjen pohjaksi)
- peltomaan viljavuus- ja erikoismääritykset
- nurmikasvien koostumusmääritykset eri menetelmillä

**Kromatografiaryhmä.** MTT Laboratorioiden kromatografiaryhmä (KRO) tarjoaa orgaanisten vierasaineiden, vitamiinien ja kasvien sekundaarimetaboliittien analytiikkaa MTT:n tutkimusyksiköille, muille tutkimuslaitoksille, yliopistoille, valvontaviranomaisille sekä elintarviketeollisuudelle.

Tärkeimmät analyysimenetelmät ovat akkreditoituja. Ryhmän vahvuutena on laaja-alainen vaativien menetelmien hallinta. Ryhmä tekee intensiivistä menetelmänkehitystä etenkin kasvien sekundaarimetaboliitteihin liittyen.

#### Ydinosaamisanalyysit:

Kansainvälisesti merkittävää:

- Viljojen fenolisten yhdisteiden analytiikka (useita menetelmiä)
- Glukosinolaattien haihtuvien ja haihtumattomien hajoamistuotteiden analytiikka
- Tattarin D-*kiro*-inositolijohdannaisten analytiikka
- Kasvien väriyhdisteanalytiikka (useita menetelmiä)
- Torjunta-aineiden adsorptio- ja desorptiokertoimien määrittäminen

Kansallisesti merkittävää:

- Viljojen hometoksiinit ja torjunta-ainejäämät, mm. viljojen jatkuvan laadun seurantajärjestelmä vuodesta 1999 (yhteistyössä MMM, Pro Agria, EVIRA, ETL, MTK, yritykset ja kauppa) sekä viljojen koostumustietokanta CERVEG
- Elintarvikkeiden PAH-analytiikka
- Glukosinolaattianalytiikka
- Pellavaan liittyvä analytiikka (2 menetelmää)

Muita ydinosaamisalueita:

- Kasvien sekundaarimetaboliittien eristämisen- ja puhdistamismenetelmät preparatiivisessa-/pilot- mittakaavassa
- Vitamiinianalytiikka

**Eläinravitsemusryhmä.** Eläinravitsemusryhmän laboratorion toiminta liittyy kiinteästi Kotieläintuotannon tutkimukseen. Useilla tutkimusalueilla tehdään vähintään kansallisesti ainutkertaista tutkimusta. Jotkut näytteenottotekniikat ja analyysimenetelmät on kehitetty MTT:ssä ja sen vuoksi ne voidaan luokitella myös kansainvälisesti ainutkertaisiksi.

#### Ydinosaamisanalyysit:

Tekniikat ja osaaminen näillä alueilla kansainvälisesti merkittävää:

- Rehun sulatuskinetiikan *in vitro*- menetelmät (keinopötsi, yksimahaiset ja sulamaton kuitu)
- Pitkäketjuisten rasvahappojen GC-MS- ja HPLC- analytiikka (CLA- ja muut *cis/trans* – isomeerit)
- Typellisten yhdisteiden eri fraktiot ja <sup>15</sup>N/N näissä fraktioissa
- Hevosten lisääntymistutkimus (sperman ja tammasta otettujen näytteiden tutkimus)

Kansallisesti ainutkertaisia olemme näillä alueilla:

- Säilörehuanalyysit (käymislaatu ja sulavuus *in vitro*)
- Metabolia-analyysit (ruuansulatuskanavan eri osien näytteet ja veri)
- Merkkiaineanalytiikka (rehun sulavuustutkimukset)

Muita tärkeitä ydinosaamisalueita ovat:

- Aminohappoanalyysit
- Hevossairaalan laboratorio: kliiniset, hematologiset, mikrobiologiset, sytologiset ja parasitologiset analyysit

Peruskoostumusanalyysit

## **2. Laboratoriopalveluilla keskeinen rooli MTT:n tutkimuksessa**

MTT Laboratorioiden toiminta on integroitunut kiinteästi MTT:n tutkimusyksiköiden tekemään biologiseen tutkimustoimintaan. Tutkimusprojekteissa MTT Laboratoriot tuottaa analyysipalveluja esimerkiksi seuraaville tutkimusalueille:

- MTT Biotekniikka- ja elintarvike tutkimukselle (erityisesti elintarvikeprosessit, genomiikka ja biomolekyylit -tutkimusaloille),
- MTT Kasvintuotannon kasvinviljely-, kasvinsuojelu- sekä maaperä- ja kasvinravitsemustutkimukselle
- Puutarhatuotannon tutkimukselle
- MTT Kotieläintuotannon
  - o ravitsemusfysiologian ja rehukemian tutkimukselle
  - o maitoketjun, sianlihan ja siipikarjatuotannon tutkimukselle
  - o hevostalouden tutkimukselle sekä
  - o turkistalouden tutkimukselle.

Laboratorioiden tärkeimmät yhteistyöprojektit liittyvät kasvi- ja eläinperäisiin bioaktiivisiin yhdisteisiin ja ingredientteihin, kotimaisen viljaraaka-aineen ja väri kasvien hyödyntämiseen, elintarvike- ja rehuraaka-aineiden, elintarvikkeiden ja rehujen kemialliseen koostumukseen ja

turvallisuuteen, uusien terveellisten ja terveysvaikutteisten tuotteiden- ja suomalaisten elintarvikkeiden kilpailukyvyyn kehittämiseen sekä bioaktiivisten yhdisteiden erotusteknologioihin.

Kotieläintutkimus on jakautunut **märehtijätutkimukseen** (eläinten ravitsemusfysiologian tuntemus, ruokinnan vaikutus eläinten fysiologiaan, ravitsemustutkimukset ja sulavuuskokeet, nautatalouden ympäristökuormituksen vähentäminen), **sika- ja siipikarjatutkimukseen** (rehujen sulavuus ja hyväksikäyttö, entsyymilisäysten tai muiden rehulisäaineiden määrän ja laadun vaikutus eri ravintoaineiden sulavuuteen ja suoliston mikrobiflooraan, täsmäruokinta, luustotutkimus, siipikarjan hyvinvointiin liittyvät metaboliatutkimukset sekä verestä että kananmunista), **turkistutkimukseen** (rehun energia- ja ravintoainekoostumustutkimukset ja sulavuuskokeet, erilaisten säilöntämenetelmien vaikutus ravintoaineiden imeytyvyyteen ja maittavuuteen, eläinten tiinehtyvyyden ja nahan laadun parantamiseen liittyvä täsmäruokinta, erilaisten kasvatusalustojen tutkimus), **hevostutkimukseen** (rehun sulavuustutkimukset, hevossairaalan laboratorion analyysit, lisääntymislaboratorion toiminta) ja **rehututkimukseen** (erilaisten säilöntäaineiden, säilöntätekniikoiden ja annostustasojen vaikutus rehun käymislaatuun, rehun säilyvyystutkimukset siilon avaamisen jälkeen, erilailla säilötyn rehun maittavuus lehmille ja vaikutukset tuotantotuloksiin, utareterveyteen ja rehun sulavuuteen, rehun kasvuasteen vaikutus rehun sulavuuteen ja ravintoarvoon, luonnonmukaisesti tuotettujen rehujen ravintoaineiden tutkimus ja rehuarvo).

Tällä hetkellä MTT Laboratoriot osallistuu lähes 100 MTT:n tutkimushankkeeseen tarjoten monipuolisia analyysipalveluja MTT:n eri yksiköille. Lisäksi MTT Laboratoriot toimii aktiivisesti sidosryhmäkentässä, tarjoten analyysi- ja asiantuntijapalveluja laajalle asiakaskunnalle. Maksullinen toiminta kattaa 10-15 % koko laboratoriotoininnan määrästä. Tärkeimpiä asiakkaita ovat tutkimuslaitokset, yliopistot, viranomaiset, järjestöt, muut laboratoriot, osaamiskeskukset sekä pienet että suuret maa – ja elintarviketalouden yritykset.

Laboratorioiden toiminta on tukenut kansallisen laatustrategian tavoitteita vuodesta 1999 alkaen, toteuttamalla esimerkiksi viljojen jatkuvan laadun seurantarjestelmää. MTT Laboratoriot osallistuu myös omalla asiantuntijuudellaan ja erikoisosaamisellaan Agropolis Oy:n erotusteknologisia palveluja tarjoavan liiketoimintayksikön, BioTRIMin, kehittämiseen ja toimintaan. Hämeen alueen laboratorioyhteistyö vahvistui vuoden 2006 alussa, kun MTT, Forssan seudun terveydenhuollon kuntayhtymä (FSTKY) ja Hämeenlinnan seudun kansanterveystyön kuntayhtymä (TavastLab) solmivat yhteistyösopimuksen koskien mikrobiologista ja kemiallista analytiikkaa. Laboratorioverkko tarjoaa asiakkailleen hyvin kattavan kemiallisen ja mikrobiologisen analyysipalvelun maaperä- ja ympäristöanalytiikasta elintarvikkeiden ja rehujen koostumuksen sekä ravitsemusfysiologisten määritysten kautta eläinten klinisiin määrittäisiin.

## 2.1 Kasvinsuojelun erityismääritykset

MTT:n kasvinsuojelututkimuksen kohteena ovat virukset, bakteerit, sienet, tuhoeläimet, torjuntaeliöt ja rikkakasvit. Näiden eri alojen tutkimukseen kuuluu kiinteästi monipuolista mikrobiologista analytiikkaa ja kvalitatiivisia määrittäksiä.

## 2.2 Biotekniiikatutkimus

Biotekniiikatutkimus painottuu genomiikatutkimukseen. Siinä kartoitetaan kasvien, eläinten ja mikrobien ominaisuuksia. Tuloksia voidaan hyödyntää jalostuksessa, tuotannossa ja geenivarojen suojelussa. MTT tutkii ja suojelee kasvi- ja eläingenivaroja sekä vastaa Suomessa kasvi- ja eläingenivaraohjelmien koordinaatiosta. Kvantitatiivista genetiikkaa hyödynnetään kansallisten ja kansainvälisten eläinjalostusohjelmien laadinnassa.



Genomiikka eroaa aiemmista lähestymistavoista siinä, ettei tiettyyn ominaisuuteen vaikuttavia avaingeenejä tarvitse arvailla etukäteen vaan ne löydetään bioinformatiikan työkaluja käyttämällä suurista tietoaaineistoista. Ajankohtaiset haasteet, kuten ilmastonmuutos, uudet kasvi- ja eläintaudit, terveyttä edistävän ruuan kysyntä sekä biopolttoaineiden lisääminen, edellyttävät perinteistä jalostusta nopeampia työkaluja. Genomiikka tarjoaa täysin uusia mahdollisuuksia tuotantokasvien, -eläinten ja -mikrobien kehittämiseen.

Haasteisiin pyritään vastaamaan käyttämällä useita eri lähestymistapoja: DNA-merkit auttavat paikantamaan geenejä sekä geenikartoilla että DNA-jaksoissa; mikrosirut keräävät informaatiota tuhansien geenien samanaikaisesta ilmenemisestä. DNA sekvensointi kertoo itse geenin rakenteen; "käänteinen genetiikka", kuten mutageneesi ja geeninsiirrot auttavat varmistamaan geenin funktion.

Esimerkiksi Kasvigenomiikan ryhmä on tunnistanut kymmeniä tuhansia ohran geenejä ja etsii mikrosirujen avulla eri lajikkeiden välisiä eroja jyvän laadun ja taudinkestävyyden suhteen. Eläingenomiikkaryhmä on paikantanut tuottavuuteen, eläinten terveyteen ja tuotannon laatuun vaikuttavia geenejä naudan, sian ja kanan genomeissa. Nykyisin ryhmä tutkii näiden ominaisuuksien taustalla olevien geenien toimintaa ja kehittää testejä geenimerkkiavusteiseen valintaan.

Mikrobigenomiikkaryhmän tutkimusalueeseen kuuluu elintarvikemikrobien genomeihin perustuva tunnistus ja funktionaalinen genomiikka. Tällä hetkellä ryhmä on keskittynyt tutkimaan maitohappobakteerien geenejä, jotka vaikuttavat terveysvaikutteisten biomolekyylien syntymiseen ja pysyvyyteen maitohappokäymisen aikana. Siemenperunan biotekniikkaryhmän kiinnostuksen kohteena on suuren mittakaavan kvantitatiivisen diagnostiikkateknologian soveltaminen yleisimmille perunataudeille. Ryhmä on kehittänyt ja optimoinut PCR-diagnostiikkaa Erwinia-bakteerilajien tunnistamiseen. Erwinia-lajit ovat yleisimpiä tyvi- ja märkämädän aiheuttajia siemenperunoissa.

Lisätietoja: Veli Hietaniemi, Heikki Aro, Taina Jalava ja Juha-Matti Pihlava.

## METLA

### Vantaan laboratoriot

#### Kansainvälisesti merkittävät

##### **Metsämaan mikrobiologinen monimuotoisuus ja siihen liittyvä osaamiskokonaisuus**

Menetelmien ydinosaamiseen kuuluvat mikrobiyhteisön molekyylibiologiset ja biokemialliset detektiomenetelmät (PCR-DGGE-sekvensointi sekä PLFA). Prosesseihin aktiivisesti osallistuvien mikrobien merkitystä kuvataan tällä hetkellä RNasta tehdyn cDNA kautta ja v. 2007 aloitetaan 13 C merkkusainetekniikka ja siitä johdettua SIP menetelmää. Ryhmä on ollut kehittämässä vaadittavia tekniikoita ja on kehityksen kärjessä mukana.

##### **Pikkunisäkkäiden, ennen kaikkea jyrsojien tutkimukseen liittyvät menetelmät ja osaaminen.**

Sisältää mm kannanvaihteluiden seurannan, jyrsojäekologian, taudinaiheuttajien seurannan ja näytteiden ottamisen, sekä loistutkimuksen. Ja ryhmä koordinoi EDEN IP:ssä jyrsojävirustutkimuksen suhteessa ympäristömuutoksiin.

Myyrälaboratorio Vantaalla ja myyrätalli Suonenjoella

### **Maantutkimus**

Metsämaan orgaaninen aines (SOM). Maaperä kaasut sekä hiilen ja typen kiertoon liittyvät tutkimukset ja menetelmät. Rakenneanalytiikka. (MS, GC-MS, HPLC-MS). Maan tutkimukseen liittyvä ravinneanalytiikka.

### **Kansallisesti merkittävät**

#### **Puuainekseen ja sen uusiin käyttömuotoihin liittyvät tutkimus- ja menetelmäkokonaisuudet.**

Puuaineksen rakenteen hajottamiseen ja komponenttien tunnistamiseen liittyvät esikäsittelyt ja tunnistamiseen liittyvät menetelmät. Hydrolyysi-, erilaiset uutot, LC-MS-menetelmäkehitystyö. Puumateriaalipohjaisiin biopolttoaineisiin liittyvä kehitystyö.

### **Kannuksen laboratorio**

#### **Kansallisesti merkittävät**

**Poltto-aine analytiikka:** Lämpöarvoanalyysit, kloridin määrittäminen (kloori muodostaa tulipintoja syövyttäviä yhdisteitä) sekä polttoaineiden eurooppalaisen laatustandardoinnin (CEN) mukaiset fysikaaliset mittaukset kuten partikkelikoko, tiheys ja mekaaninen kestävyys. Yhdessä tutkimuksen kanssa merkittävä valtakunnallinen ja alueellinen toimija ja tukee bioenergiatutkimusta.

### **Rovaniemen laboratorio**

#### **Tutkimusyhteistyö on kansainvälistä**

**Vesinäytteiden vastaanotto ja esikäsittely** (yhdistäminen, maastolomakkeiden tarkistus ym.); menetelmien kehittäminen, esim. **metallien fraktiointi** vesinäytteistä; **maanestetutkimukset** = eri maanestefraktioiden erottelu ja niistä analyysit (tehtävä erittäin nopeasti); **matriisiosaaminen** analytiikassa, esim. metsikkösadanta ja maavedet (korkeat org. hiilen pitoisuudet), vastaavaa osaamista myös Vantaalla

**Metsämaanäytteiden** erilaiset **uutot ja fraktioinnit** sekä niihin liittyvät monet analyysit (sokerit, ligniinit, fenolit, aminohapot yms.); metsämaan **mikrobien tutkimus** (sekä mikrobiologista, molekyylibiologista että kemiallista): suurin osa näistä on tutkijan itse tekemää erityisosaamisen takia, laborantti voi olla työparina.

**Uuteaineanalytiikka kasvinäytteistä**, erityisesti uusien aineiden tunnistaminen esim. katajasta ja mustikan lehdistä

#### **Metsistä saatavien luonnonraaka-aineiden käytettävyyttä mikrobitorjunnassa.**

Tutkimusallalla ei ole sellaisia standardimenetelmiä, joita voidaan soveltaa ilman tutkijan ohjausta ja jatkuvaa vuorovaikutusta laboratorion teknisen henkilökunnan välillä. Tutkimus etenee tyypillisesti siten, että analyysien tarve ja menetelmien muuttamisen/optimoimisen tarve selviää tutkimuksen aikana. Analyysiviiveet - joita ulkoistetuissa analyyseissä aina on - hidastaisivat tutkimuksen etenemistä ja menetelmien optimointi ulkopuolisen analyysitahon kanssa on vaikeaa, ellei mahdotonta.

Metlan Rovaniemen laboratorion tarjoamat mahdollisuudet tutkimusyhteistöihin ovat alueellisesti merkittäviä.

## **Parkanon laboratorio**

### **Kansainvälisesti merkittäviä**

#### **Polyamiinitutkimus**

Polyamiinien merkitys puiden vasteessa ympäristön stressitekijöihin mukaanlukien ilmastonmuutos. Metsien ravintotuotteiden sisältämien polyamiinien terveysvaikutukset. Osaamiskokonaisuus sisältää analytiikan kehittämisen.

#### **Sieni- ym. mikrobitutkimus**

Maaekosysteemin mikrobitoiminnan vasteet ilmastonmuutoksessa ja kytkennät kasvihuonekaasutaseisiin (erityisesti sienet ja metanogeenit) molekyylibiologisin menetelmin (DNA-analytiikka)

## **Metsägenetiikan laboratoriotoiminta**

## **Vantaa ja Muhos**

### **Kansainvälisesti merkittävät**

- havupuiden luontaisen geenimuuntelun selvitystyössä tarvittava kokeellinen sekvensointi. Menetelmän kehittelytyötä (optimaalisten primereiden etsiminen, amplifikaatio-olosuhteiden optimointi), ei voida siirtää ostopalvelulaboratorioon.

### **Kansallisesti merkittävät**

- Metsäpuiden siemenhuoltotoiminnan vaatimat kansallisiin ja kansainvälisiin sopimuksiin perustuvat klonaalisen materiaalin DNA-identifikaatiot, vaikea siirtää muualla tehtäväksi tutkimuksen vaatiman tiedon (kloonitunnisteet) spesifisyyden vuoksi.

## **Muhos**

### **Kansainvälisesti merkittävä**

#### **Raskasmetallikartoitukset**

Osaamisketju näytteenkeräyksen suunnittelusta analysointiin (mukana Hg ja As määritykset). Eurooppalaiseen seurantaan liittyvät kartoitukset alkaneet 1985 ja työ toteutetaan eurooppalaisen standardin mukaisesti. Osaamiseen liittyy referenssimateriaalin teko ja myynti kansainvälisille yhteistyökumppaneille.

## **Suonenjoki**

### **Kansainvälisesti merkittäviä**

#### **Puiden ekofysiologia**

- menetelmällinen osaaminen + laitteistot: fotosynteesi, fotosynteesin biokemia
- molekyylibiologian osaamista on kehitetty Suonenjoella ja tehdään yhteistyössä HY:n ja JoY:n kanssa mm. geenien ekspressiotutkimusta käyttäen geenisirutekniikkaa

#### **Siementutkimukset, siemenviljelysiementen tuotantoon liittyvät ongelmat**

- menetelmällinen osaaminen + laitteistot: siementen itämiskyky (viability) -testaukset, siementen kypsymiseen ja idätysolosuhteisiin liittyvät tutkimukset, siementen tuhohyönteiset
- tätä työtä varten on perustettu laitteistoiltaan ajantasainen siemenlaboratorio
- kansallisesti ja kansainvälisesti arvostettua työtä

#### **Taimitutkimus**

- taimituotantoon ja metsänviljelyyn liittyvät ongelmat, mm. taimien pakkaskestävyys, pakkasvarastointi, kasvualustat ja niiden fysikaaliset ominaisuudet, taimituhot
- menetelmällinen osaaminen mm. ravinnetalous, maan fysikaalisten ominaisuuksien määritykset, metsäpatologia
- tähän ryhmään kuuluu myös viranomaistoimintona tehtävä torjunta-aineiden tarkastustyö ja siihen liittyvää menetelmällistä osaamista on kehitetty, mm. myyrätalli on rakennettu tutkimuksia varten

## **Joensuu**

### **Kansainvälisesti merkittävät**

Dasotronikokeet (=juuristolaboratorio), vastaavanlaisia kasvatuskammioita ei muita Euroopassa, niihin liittyvä *in situ* mittaus- ja analyysitoiminta

#### **Kansallisesti merkittävät**

- Em. dasotronikokeet, juurikuvien analysointi
- puulaboratoriossa tehtävät puuaineen hienomekaaniset mittaukset, puuaineen laatu- ja värimittaukset
- lustomittaukset
- patogeeniset sienitaudit, metsätuhoeläimet, niitä tukeva laboratoriotyö
- metsän terveydentilan solu ja solutason diagnostiikka

#### **Muita ydinosamisalueita**

- kasvien (myös juuret) ja sienten lajitunnistus
- entomologiset määritykset

## **Punkaharju**

### Solukkoviljely

- organogeneesi
- somaattinen embryogeneesi

### Syväjäädytys

- in vivo-solukko
- in vitro-solukko/hidas jäädytys
- in vitro-solukko/vitrifikaatio

### Geeninsiirto

- bakteerivälitteinen
- biolistinen ase

### Genotyypianalyysit

- spesifinen PCR
- RAPD
- Southern
- Northern

Lisätietoja: Marjatta Kantola

**MMM:n laboratorioryhmän kustannuslaskentamalli** liite II b

**LABORATORIOANALYYSI: (nimi)**

*Laskelmassa eritellään analyysikohtaiset*

**Työkustannukset**

Työkustannukset yhteensä *Henkilöstökustannukset kaikkine sivukuluineen*

**Laite- ja järjestelmäkustannukset**

Laite- ja järjestelmäkustannukset yhteensä *Investointilaitteet (> n. 10 000 €)*  
*Vuosipoisto/analyysien määrällä*

**Muut välittömät kustannukset**

Aineet ja tarvikkeet *Arvioidaan karkealla tasolla/analyysi*  
Ostetut palvelut *Arvioidaan karkealla tasolla/analyysi*  
Muut *Arvioidaan karkealla tasolla/analyysi*  
Muut välittömät kustannukset yhteensä *Arvioidaan karkealla tasolla/analyysi*

**VÄLITTÖMÄT KUSTANNUKSET YHTEENSÄ**

**Toimitilakustannukset** *Voidaan laskea sekä välittömien että välillisten kustannusten kautta*

**Laitoksen johtaminen ja tukitoiminnot**

**Laboratorion johtaminen ja tukitoiminnot**

**Muut poistot ja korot**

**VÄLILLISET KUSTANNUKSET YHTEENSÄ (XX %)**

**KOKONAISKUSTANNUS**

## Liite III

### Kansallisen vertailulaboratorion tehtävät Evirassa

#### Tehtävistä säädöksessä.

Kansallisesta vertailulaboratoriosta on säädetty päätöksen **EC/882/2004 artiklassa 33** seuraavaa:

1. Jäsenvaltioiden on huolehdittava siitä, että kutakin 32 artiklassa tarkoitettua yhteisön vertailulaboratoriota kohti nimetään yksi tai useampi kansallinen vertailulaboratorio. Jäsenvaltio voi nimetä toisessa jäsenvaltiossa tai Euroopan vapaakauppaliittoon (EFTA) kuuluvassa valtiossa sijaitsevan laboratorion, ja yksittäinen laboratorio voi olla useamman jäsenvaltion kansallinen vertailulaboratorio.
2. Kansallisten vertailulaboratorioiden on:
  - a) tehtävä yhteistyötä yhteisön vertailulaboratorion kanssa toimivaltaansa kuuluvalla alalla;
  - b) koordinoitava omaan toimivaltaansa kuuluvilla aloilla näytteiden analysoinnista 11 artiklan mukaisesti vastaavien virallisten laboratorioiden toimintaa;
  - c) järjestettävä tarvittaessa virallisten kansallisten laboratorioiden välisiä vertailutestejä ja varmistettava tällaisen vertailevan testauksen asianmukaiset jatkotoimet;
  - d) varmistettava, että yhteisön vertailulaboratorion tarjoamat tiedot välitetään toimivaltaiselle viranomaiselle ja virallisille kansallisille laboratorioille;
  - e) annettava toimivaltaiselle viranomaiselle tieteellistä ja teknistä apua 53 artiklan mukaisesti hyväksytyjen koordinoitujen valvontasuunnitelmien toteuttamisessa;
  - f) vastattava 62 artiklan 3 kohdassa tarkoitettua menettelyä noudattaen säädettyjen muiden erityistehtävien suorittamisesta, tämän kuitenkin vaikuttamatta olemassa oleviin kansallisiin lisätehtäviin.
3. Kansallisiin vertailulaboratorioihin sovelletaan 12 artiklan 2 ja 3 kohtaa.
4. Jäsenvaltioiden on ilmoitettava kunkin kansallisen vertailulaboratorion nimi ja osoite komissiolle, yhteisön vertailulaboratoriolle ja muille jäsenvaltioille.
5. Jäsenvaltioiden, joilla on yhtä yhteisön vertailulaboratoriota kohti useampi kuin yksi kansallinen vertailulaboratorio, on huolehdittava kyseisten laboratorioiden läheisestä yhteistoiminnasta, jotta varmistetaan niiden tehokas koordinointi toistensa, muiden kansallisten laboratorioiden ja yhteisön vertailulaboratorion kanssa.
6. Kansallisille vertailulaboratorioille voidaan vahvistaa muita vastuualueita ja tehtäviä 62 artiklan 3 kohdassa tarkoitettua menettelyä noudattaen.
7. Edellä 1–5 kohtaa sovelletaan rajoittamatta yksityiskohtaisempien sääntöjen, erityisesti asetuksen (EY) N:o 999/2001 VI luvun ja direktiivin 96/23/EY 14 artiklan, soveltamista.

#### Eviran toiminta kansallisena referenssilaboratorioidena

EVIRA toimii kansallisena vertailulaboratoriona (NRL) useilla toimintansa alueilla.

Pätevyysalueeseen kuuluu jäljitettävien analyysi- ja diagnostisten menetelmien tuottaminen ja ylläpito sekä toimialueen näytteiden analysointi. Toimintaan käytetään Evirassa 80 htv:tä, joka jakautuu seuraavasti; kemiallinen toiminta 39 htv, eläintautitoiminta 35, elintarvikemikrobiologia 6

htv. Evirassa toimii lisäksi pestisidianalytiikan yhteydessä GLP hyväksytty yksikkö (3 htv). Kaikki Eläintauti ja elintarviketutkimusosaston (ELTU) tutkimusyksiköt ovat akreditoituja.

### **NRL tehtävät EVIRAssa:**

Eviran tehtävät eläin- ja elintarviketutkimuksen kansallisena vertailulaboratoriona ovat:

1. järjestää ja koordinoida kansallisia vertailukokeita
2. varmistaa ja pitää yllä mittausjärjestelmien avulla suoritettavien mittausten luotettavuutta tekemällä erityisesti sisäisiä laadunvarmistuksia muun muassa eurooppalaisten laatustandardien vaatimusten mukaisesti
3. osallistua Euroopan yhteisön vertailulaboratorioille järjestämiin vertailumittauksiin
4. sovittaa komission järjestämiä laadunvarmistusta koskevia yhteisön ohjelmia kansallisesti yhteen Suomessa
5. kehittää toimintasektorinsa mittaus- ja diagnostisia menetelmiä
6. antaa viranomaisille asiantuntija-apua
7. osallistua uusien menetelmästandardien laatimiseen
8. järjestää mittausten laadunvarmennukseen liittyvää koulutusta
9. edistää tiedonvälitystä kansallisten laboratorioiden ja muiden maiden vertailulaboratorioiden välillä sekä
10. osallistua asiantuntijana alan kansainväliseen yhteistyöhön.

### **Painopisteet**

*Virologiset tutkimukset:*

CSF-virus, SVD-virus, AI-virus, ND-virus, kalavirukset, rabiesvirus, BSE, Scrapie, EDQM/OMCL eläinrokotteet

*Tautibakteriologia:*

tuberkuloosi, bruselloosi, salmonellat

*Parasitologia:*

trikinella

*Elintarvikemikrobiologia:*

salmonella, kampylobakteeri, listeria, stafylokokki, antimikrobiresistenssi, eläinproteiinit

*Kemialliset tutkimukset:*

rehujen ja elintarvikkeiden laatu ja koostumus; aistinvarainen arviointi; lannoitevalmisteet, kompostit sekä vierasainevalvonta

Lisätietoja: Kimmo Peltonen



## Liite IV

**EPÄORGAANISEN KEMIAN ANALYTIIKAN KARTOITTAMINEN**

**Työryhmän jäsenet:** Heikki Aro (MTT), Tarja Kousa (Evira) ja Arja Tervahauta (puheenjohtaja, Metla)

**1. Työryhmän tehtävät**

Työryhmän tehtävänä oli kartoittaa epäorgaanisen analytiikan lukumääriä, niihin käytettyä työaika ja analyysien materiaalikustannuksia Evirassa, MTT:llä ja Metlassa.

Lisäksi työryhmää pyydettiin selvittämään kunkin laboratorion merkittävimmät yksittäiset laitteet, niiden uusimistarve lähivuosina (5 v) sekä suunnitteilla olevat uusien laitteiden investoinnit.

20.12.2006 pidetyssä kokouksessa työryhmää pyydettiin vielä selvittämään, millaista yhteistyötä/työnjakoa voitaisiin tehdä ko. analytiikan osalta.

**2. Analyysien lukumäärät, työaika ja materiaalikustannukset**

Työryhmän keräämien analyysien lukumäärät, niihin käytetyt työajat ja materiaalikustannukset kunkin laitoksen osalta on esitetty taulukon muodossa liitteessä 1.

Analyysit jaoteltiin näytetyypeittäin sopiviksi kokonaisuuksiksi, jolloin taulukosta nähdään kussakin laboratoriossa ko. näytetyypistä tehtävien analyysien lukumäärä. Näytetyypit on vielä purettu tarkemmin auki liitteessä 1. Analyysitulosten laatuun ja luotettavuuteen vaikuttaa laboratorion kokemus kyseisen näytetyypin analytiikasta. Tarvikekustannukset sekä analyysien käytetyt henkilötyövuodet on esitetty kokonaissummana, koska niitä ei pystytty erittelemään kaikkien laboratoriorien osalta.

Rinnakkaisanalyysit ei otettu mukaan laskentaan. Metallianalytiikassa (ICP/AAS) jokainen alkuaine laskettiin erilliseksi analyysiksi. Kasvi- ja maanäytteiden kohdalla liuotusmenetelmät ovat erillisinä analyysinä. Muissa näytetyypeissä liuotus sisältyy aina alkuainemäärittelyyn, koska sen erottaminen erilliseksi ei ollut mahdollista. Näin analyysien määrät ovat näytetyypeittäin vertailukelpoisia eri laboratoriorien kesken.

Liitteessä 1 esitettyihin analyysien lukumääriin eivät sisälly mahdolliset ulkopuolella teetetut epäorgaaniset analyysit. Metla ei osta alihankintana ko. volyyminanalytiikkaa. Evirassa alihankintana teettäminen on hyvin harvinaista. MTT:n Mikkelissä toimiva tutkimusasema ostaa jonkin verran maaperäanalytiikkaa Viljavuuspalvelusta. Tarkkoja lukuja ei pystytty tällä aikataululla kertomaan, mutta euromääräisen volyymin arveltiin olevan alle 15 000 €/vuosi.

**Vesi-, kasvi- ja maanäytteiden analytiikka** on keskittynyt Metlaan ja MTT:lle. Evirassa tehdään jonkin verran kasvianalyysijä (viljat). Ne sisältyvät rehuista tehtäviin määrittelyyn, koska niitä ei pystytty erottamaan ko. ryhmästä erilleen.

**Elintarvikkeita ja rehuja** analysoidaan sekä MTT:llä että Evirassa. **Lannoitevalmisteiden** analytiikka on keskittynyt Eviraan ja **eläinperäisten näytteiden** analytiikka MTT:lle. Kohtaan "**Muut**" on kerätty loput näytetyypit ja niistä tehtävä analytiikka.

Metlassa ja MTT:llä analysoitavat näytesarjat koostuvat tyypillisesti kymmenistä jopa sadoista eri tutkimushankkeiden näytteistä. Eviran näytteet tulevat analysoitaviksi yksi tai vain muutama kerrallaan. Niistä pyydettyvät analyysit ja menetelmät ovat hyvin yksilöllisiä, sillä lannoitevalmiste- ja rehuvalvonta käyttää tuloksia erilaisten tuotteiden rekisteröintiin ja hyväksyntään. Eviran eläinperäiset elintarvikkeet tulevat analyysiin joka vuosi erikseen suunnitellun ohjelman mukaisesti (esim. kansalliseen vierasaineohjelmaan kuuluvat näytteet) tai projektisuunnitelmien mukaisesti (esim. riistaeläintutkimuksiin tulevat näytteet).

### **3. Laboratorioiden merkittävimmät laitteet, niiden uusimistarve ja suunnitelmissa olevat uudet investoinnit**

Laboratorioiden merkittävimmät yksittäiset laitteet, niiden uusimistarve sekä suunnitteilla olevat uusien laitteiden investoinnit on esitetty liitteessä 2.

### **4. Laboratorioiden välinen työnjako / yhteistyö**

*Perusanalytiikan tai jonkun muun analytiikkakokonaisuuden keskittäminen yhteen paikkaan (edut/haitat)*

Silloin, kun perusanalytiikka liittyy läheisesti joko tutkimukseen tai kiireellisiin näytteisiin, niin laboratoriolla pitäisi olla valmius tehdä ko. analyysit suhteellisen pikaisesti. Jokaisen näytetyypin käsittely on yksilöllistä ja vaatii matriisin tuntemusta / osaamista.

Lisäkustannuksia tuovat näytteiden jakaminen ja lähettely paikasta toiseen.

Kalliimmissa laitehankinnoissa tulisi säästöjä ainakin sellaisessa tapauksessa, että yhdellä laitteella pystytään selviytymään ko. analytiikkakokonaisuudesta ottaen huomioon vuosittaiset vaihtelut.

*Tietyn näytetyypin epäorgaanisen analytiikan keskittäminen joko Eviraan, MTT:lle tai Metlaan*

Toistemme matriisituntemus ei ole tällä hetkellä vielä tarpeeksi hyvä, jotta olisimme pystyneet arvioimaan, kuinka suurista työmääristä on kyse, jos analytiikka aloitettaisiin uudessa / toisessa laboratoriossa.

MTT:llä ja Metlassa eri näytetyyppien (maa, kasvi, vesi) määrät eivät ole vuodesta toiseen vakioita, vaan ne vaihtelevat riippuen meneillään olevista tutkimuksista. Jos käytössä oleva työvoima- ja laitekapasiteetti halutaan hyödyntää hyvin, niin on järkevää tarkastella tilattujen/suunnitteilla olevien analyysien kokonaismääriä esim. vuositasolla eri laboratorioissa (Metla, MTT, Evira), ja sitä kautta sopia mahdollisesta työnjaosta. Tällöin mahdolliset ylityöt ja alihankintana teetetävät työt jäisivät pois.

Evira on toimijana erilainen. Sen toiminta on tarkastusta, valvontaa ja tutkimusta. Eviran valvonta voi teettää virallisia laboratorioanalyysijä joko Eviran omilla laboratorioilla tai ulkopuolisilla Eviran hyväksymillä laboratorioilla, joilla on käytettävissään näille matriiseille akkreditoidut virallisen valvonnan analyysimenetelmät. Analyysitulosten on oltava nopeasti valmiina. Näytteitä ei voida kerätä suuriksi sarjoiksi analysointia varten. Näytteiden jakaminen ja lähettäminen johonkin toiseen laboratorioon hidastaisi tulosten valmistumista.

Analytiikan keskittämisen mallien / vaihtoehtojen kustannusvaikutuksia pitäisi selvittää tarkemmin. Tämän selvittäminen vaatisi enemmän aikaa kuin mitä nyt oli käytettävissä. Tässä yhteydessä olisi syytä tarkastella myös sitä, mitkä analyysit ovat akkreditoituja kussakin laboratorioissa, ja mitä kustannuksia akkreditoinnin ylläpito vaatii.

#### Ensisijaisia yhteistyömuotoja

Yhteistoimintamallit, jotka lisäävät toistemme töiden tuntemusta ovat tarpeellisia.

Yhteistyötä voitaisiin tehdä ja tehdäänkin jo tällä hetkellä erityisanalytiikan osalta. Metla:n analyysit liittyen typpi-isotooppianalytiikkaan tehdään MTT:llä. Evira voi tarjota muille toimijoille elohopea-analytiikka kiinteästä näytteestä sekä lannoitevalmisteanalytiikkaa. Myös muut yhteistyökumppanit tulisi ottaa erityisanalytiikassa huomioon.

Yhteistyöryhmät voisivat suunnitella uuden analytiikan sekä laitteiden hankinnan tarvetta sekä niiden sijoituspaikkaa.

**Keskimääräiset epäorgaanisten analyysien kappalemäärät, tarvikekulut sekä ko. analyysiin käytetyt henkilötyövuodet**

**liite IVb**

Näytetyyppi	Analytiikka	Metla	MTT	Evira
		Analyyssien määrä	Analyyssien määrä	Analyyssien määrä
<b>Vesi</b>	*Perusanalyysit	5550	1900	
	Kationit ja anionit, IC	4400		
	Liukoiset typpiyhdisteet, FIA	6100	1500	
	Fosforimääritykset, Spektrofotometri	3000	1500	
	Metallimääritykset, ICP/AAS	59000	230	
	Liennut orgaaninen hiili, TOC	2600	270	
<b>"Maaperäiset näytteet"</b>	*Perusanalyysit	4550	3100	
	Liutusmenetelmät (märkä/kuivatuhkistus)	1920	600	
	Erlaiset uutot (vaihtuvat kationit)	3990		
	Spektrofotom. määritykset (fosfori, boori)	1650	500	
	Metallimääritykset, ICP/AAS	30640	4500	
	C/N-analytiikka	2920	700	
	Liukoiset typpiyhdisteet, FIA	3500	1250	
	Liukoinen hiili, TOC	1750	500	
<b>Kasvi</b>	*Perusanalyysit	8810	200	
	Liutusmenetelmät (märkä/kuivatuhkistus)	5200	900	
	Metallimääritykset, ICP/AAS	54240	4000	
	C/N-analytiikka	5600	600	
<b>Elintarvikkeet</b>	*Perusanalyysit		1000	
	Metallimääritykset, ICP/AAS (sisältää liuotuksen)		7500	1130
<b>Lannoitevalmisteet</b>	*Perusanalyysit			2000
	N,P,K (sisältää liuotuksen)			500
	Liukoiset ravinteet (sisältää liuotuksen)			850
	Metallimääritykset (sisältää liuotuksen)			1200
	C/N-analytiikka			200
<b>Eläinperäiset näytteet</b>	*Perusanalyysit		4500	
	Metallimääritykset, ICP/AAS (sisältää liuotuksen)		2000	
	C/N-analytiikka		500	
<b>Rehut</b>	*Perusanalyysit		3000	
	Metallimääritykset, ICP/AAS (sisältää liuotuksen)		2300	2500
	C/N-analytiikka		1700	
<b>Muut</b>	Ilmanäytteet		2900	
	Virtsa ja veri			20

**Epäorgaanisten analyysien lukumäärä**

**Tarvikekustannukset**

**Henkilötyövuodet**

<b>205420</b>	<b>47650</b>	<b>8400</b>
<b>132 000</b>	<b>134 000</b>	<b>107 900</b>
<b>13</b>	<b>11</b>	<b>12</b>

**Selvennyksiä:**

\*Perusanalyysit: pH, johtokyky, kiintoaine, kosteus, tuhka, seulonta, tilavuuspaino, neutraloiva kyky (Ca), nopea neutr.kyky (Ca), jne

<b>Vesinäytteet:</b>	<b>Metla:</b> Sade-, maa- ja suovedet (valumavedet), <b>MTT:</b> Valumavedet, (kaivovedet)
<b>Maaperäiset näytteet:</b>	<b>Metla:</b> humus, turve ja mineraalimaa, <b>MTT:</b> Peltomaa, kasvualustat
<b>Kasvi:</b>	<b>Metla:</b> Neulaset, lehdet, puu, karike, <b>MTT:</b> Viljat (siemenet, olki), nurmet, erikoiskasvit, neulaset <b>Evira:</b> viljat
<b>Elintarvikkeet</b>	<b>MTT:</b> kasvi- ja eläinperäiset elintarvikkeet <b>Evira:</b> lihas, maksa, munuainen, maito, hunaja, kananmuna, voi, maitojauhe
<b>Lannoitevalmisteet:</b>	<b>Evira:</b> Epäorgaaniset lannoitteet, orgaaniset lannoitteet, kalkitusaineet (kalkkikivet, kuonakalkit, tuhkat), maanparannusaineet(kompostit), mikrobivalmisteet, kasvualustat
<b>Eläinperäiset näytteet:</b>	<b>MTT:</b> ruuansulatuskanavan näytteet, ulosteet
<b>Rehut:</b>	<b>MTT:</b> hyötyeläimet, <b>Evira:</b> rehut, rehuseokset, kivennäisrehut
<b>Muut:</b>	<b>MTT:</b> ilmanäytteet, <b>Evira:</b> virtsa, veri

**Laboratorion merkittävimmät yksittäiset laitteet (epäorgaaninen analytiikka)** liite IV c

Laite	Metla		MTT		Evira		Yhteensä	
	Olemassa oleva, kpl	Uusittava 5 vuoden sisällä kpl	Olemassa oleva, kpl	Uusittava 5 vuoden sisällä kpl	Olemassa oleva	Uusittava 5 vuoden sisällä	Olemassa oleva	Uusittava 5 vuoden sisällä
ICP-AES	2	1	1	1	1		4	2
AAS	4		2		4	2	10	2
*C/N-analysaattori	2,5	1	2	1	1		5,5	2
FIA-analysaattori	4	2					4	2
TOC-analysaattori	3	1	1				4	1
IC-analysaattori	4				1		5	
Mikroaaltomärkäpolttolaitte	6	1	2		2		10	1
Spektrofotometri	6		3	1			9	1
ICP-MS			1				1	
IR-MS			1				1	
<b><u>Suunnitelmassa oleva:</u></b>	<b>Metla</b>		<b>MTT</b>		<b>Evira</b>			
			ICP-MS IC		ICP-MS			

\* Metalla on yksi Helsingin Yliopiston Metsäekologian laitoksen kanssa yhteinen CHN-laite.

## MMM:n hallinnonalan virastojen ja laitosten laboratoriopalvelujen rationalisointi **Orgaanisen kemian analytiikka**

**Työryhmä:** Juha-Matti Pihlava MTT, Veikko Kitunen Metla, Seija Berg, puheenjohtaja, Evira

### **1. Kartoituksen taustaa**

Kartoituksessa selvitettiin MTT:n, Metlan ja Eviran orgaanisen analytiikan analyysityypit, volyymit, laite- ja henkilöresurssit.

Tietoja pyydettiin analyysityypeistä, analyysien lukumääristä vuositason ja sekä matriiseista, joista analyysijä tehdään. Osa analyysistä on vuosittain toistuvia ja osa on projekti/hankeluonteisia, jolloin määrä vaihtelee vuosittain tai analysoinnissa saattaa olla välivuosia.

Tietoja pyydettiin myös menetelmien akkreditoinnista.

*Tiedot on kerätty erilliseen taulukkoon.*

Analyysityypit on jaettu seuraaviin ryhmiin:

- mykotoksiinit
- torjunta-aineet ja PCB
- muut haitalliset yhdisteet esim. PAH-yhdisteet, akryyliamidi, lääkeainejäämät
- peruskoostumusanalyysit
- rehuun liittyvät erikoismääritykset
- aminohapot ja muut aminoyhdisteet
- hiilihydraatit
- lipidit
- vitamiinit
- kasvien sekundaarimetaboliitit
- muut sekalaiset yhdisteet mm. nitraatti ja nitriitti

Suurin osa analyysistä tehdään itse. MTT teettää satunnaisesti muutamia (< 20) torjunta-aineanalyysijä Tullilaboratoriossa. Myös Evira teettää joitakin maidon ja hunajan torjunta-aineanalyysijä Tullilaboratoriossa (10 maitonäytettä ja 20 hunajanäytettä) ja nämä luvut sisältyvät taulukon lukuihin.

### **2. MTT:n, Metlan ja Eviran analyysitoiminta orgaanisen kemian eri alueilla.**

#### **Mykotoksiinit**

Mykotoksiineja analysoidaan MTT:llä ja Evirassa.

MTT:llä analysoidaan erityisesti fusariumtoksiineja, okratoksiinia ja tsearalenonia viljan laadun seurantajärjestelmässä, laatu tietopankkia varten, tilaustutkimuksina sekä projekteissa yhteensä 1000-1300 analyysijä. Evirassa analysoidaan samoja yhdisteitä, mutta sen lisäksi on tutkimusta tehty uusien mykotoksiinien (beauverisiini, enniatiini, moniliformiini) alueella ja kehitetty monijäämämenetelmä noin 30 mykotoksiinin määrittämiseksi. Analyysijä tehdään n. 700 - 1500 palveluanalyysinä, Eviran valvonnan tarpeisiin ja eri projekteissa.

Samasta näytteestä määritetään usein erilaisia mykotoksiiniryhmiä ja yleensä erillisillä menetelmillä.

### **Torjunta-aineet ja PCB**

Torjunta-aineita analysoidaan MTT:llä, Evirassa ja Metlassa.

Torjunta-aineita ja PCB:tä analysoidaan MTT:llä maa-, vesi-, kasvi- ja elintarvikenäytteistä projektiluonteisesti. Viime aikoina on torjunta-aineanalyyseissä keskitytty adsorptio- ja desorptiokokeisiin. Torjunta-aineiden hyväksymisen yhteydessä MTT:llä ja Metlassa tehtävien kenttäkoenäytteistä analysoidaan jäämät Evirassa. Evirassa torjunta-aineita ja PCB:tä analysoidaan eläinperäisistä elintarvikkeista vuosittain. Lisäksi lähinnä kasvi-, mutta myös joillekin vesi- ja maanäytteille Evirassa on olemassa erillisiä menetelmiä n. 200 pestisidille. Näitä yhdisteitä analysoidaan lähinnä projektiluonteisesti Eviran valvonnan tarpeisiin. Nämä menetelmät on kehitetty torjunta-aineiden hyväksyntään liittyvien tutkimusten yhteydessä.

### **Muut haitalliset yhdisteet**

Tähän ryhmään kuuluvia yhdisteitä tutkitaan pääasiassa Evirassa. PAH-yhdisteitä tutkitaan sekä MTT:llä että Evirassa, mutta Evirassa keskitytään lähinnä kalaan.

Steroideja ja stilbeenejä tutkitaan sekä Evirassa että Metlassa. Evira tutkii elintarvikkeista synteettisiä yhdisteitä vuosittain ja Metla kasveissa ja maaperässä luonnostaan olevia yhdisteitä erilaisissa hankkeissa.

### **Peruskoostumusanalyysit**

Peruskoostumusanalytiikkaa tehdään MTT:llä, Evirassa ja Metlassa.

Volyymimäärältään suurimmat analyysit ovat kosteus, proteiini, tuhka ja rasva %. Näitä tehdään sekä elintarvikkeista, rehuista että kasvi- ja maa-näytteistä.

Suurin osa MTT:n ja Metlan peruskoostumusanalytiikasta tehdään muille MTT:n ja Metlan tutkimusyksiköille. Evirassa tutkimukset liittyvät joko maitotuotteiden EU-tukianalytiikkaan tai lannoite- tai rehuvalvontaan liittyviin päätöksiin.

Tyypillistä peruskoostumusanalyysille on, että samasta näytteestä tehdään useita eri analyyskejä. Evirassa elintarvikenäytteistä voidaan tehdä perusanalyysien lisäksi myös aistinvarainen arviointi. Peruskoostumusanalytiikassa tulosten saanti nopeasti on tärkeää.

### **Rehuun liittyvät erikoismääritykset**

Suurin ryhmä on kuitumääritykset, joita tehdään eniten MTT:llä. Tutkimukset liittyvät usein eläinravitsemukseen. Ligniiniä tehdään sekä MTT:llä että Metlassa, mutta erilaisilla menetelmillä. Evirassa kuitumäärityksiä tehdään muutama vuosittain.

### **Aminohapot ja muut aminoyhdisteet**

Aminohappoja tai muita aminoyhdisteitä määritetään MTT:llä, Evirassa ja Metlassa.

Aminohappoja tehdään MTT:llä useista matriiseista ja tutkimukset liittyvät usein eläinravitsemukseen, Evirassa vain rehuista, volyymimäärät pienemmät kuin MTT:llä. Evirassa nämä analyysit liittyvät rehujen vakuustodistuksiin.

### **Hiilihydraatit**

Hiilihydraateista tarkkelystä tehdään kaikissa kolmessa laboratoriossa.

### **Lipidit**

Rasvahappokoostumusanalyyskejä tehdään kaikissa kolmessa laboratoriossa.

RKTL:lle tehtävät rasvahappokoostumusmääritykset tulevat Evirassa lisääntymään.



## **Vitamiinit**

Vitamiinianalytiikkaa tehdään MTT:llä ja Evirassa.

MTT:llä erityisosaamista on etenkin B-ryhmän vitamiinien, E-vitamiinien ja karotenoidien analytiikassa. Evirassa tehdään erityisesti RKTL:lle A-, E-, tiamiini-, kokonaiskarotenoidi- ja astaksantiinianalyysijä Eviran ja RKTL:n välisen sopimuksen mukaisesti.

## **Kasvien sekundaarimetaboliitit**

Sekundaarimetaboliitteja tehdään erityisesti MTT:llä, muuta yhteistyön aiheita saattaisi löytyä Metlan kanssa.

## **3. Laitteet**

MTT:llä, Metlalla ja Eviralla on jokaisen nykyaikaisen laboratorion perusvarustuksiin kuuluvia laitteita esim. HPLC-, GC- ja GC-MSD-laitteet. Näitä laitteita kaikki myös korvaavat tai hankkivat uusia seuraavan viiden vuoden aikana. Eviralla on käytössä myös LC-MS/MS, Q-TOF ja GC-MS/MS tekniikkaa, joka soveltuu erityisesti haitallisten aineiden jäämäanalytiikkaan. Metlassa jäämäanalytiikan osuus on vähäistä. Metlassa MS-mittausjärjestelmien käyttö liittyy yhdisteiden ja rakenteiden tutkimukseen ja tunnistamiseen ja vaikeiden näytteiden analyysin (kvantitaatio) varmistamiseen ja toissijaisesti puhtaasti kvantitatiivisiin mittauksiin (jäämäanalytiikka).

## **4. Yhteenveto**

Metlalle tärkeää on mm. puuaineen, maaperän (metsämaa) ja vesien (pinta ja pohjavedet erityisesti metsäisillä alueilla) tutkimus eri muodoissaan.

Orgaanisen kemian osalta tutkimus ja laboratoriotointa liittyy kiinteästi hankkeisiin, eikä ole juurikaan tilaustoimintaa sellaisenaan.

Tutkimus ja kehitystoiminta tehdään hankkeissa eikä niinkään missään keskusyksikössä. Useimmiten hankkeiden väki tekee myös valtaosan työstä.

Hiilihydraatti, ligniini/humus ja uuteaineanalytiikka eri muodoissaan (esim. kulloinkin riittävää ja soveltuva analyysitekniikkaa soveltaen) on orgaanisen kemian osalta Metlan hankkeille tärkeintä. Metla toimii yhteistyössä Helsingin yliopiston metsätieteiden osajien kanssa ja laboratorion osalta yhteistyösopimus on voimassa jo 1990-luvun alkupuolelta lähtien.

Eviralle tärkeitä orgaanisen kemian analytiikan alueella ovat elintarvikkeiden ja rehujen turvallisuuteen liittyvät tutkimukset. Evira toimii kansallisena referenssilaboratoriona niin jäämien, kontaminanttien kuin koostumusanalyysien alueilla. Tehtävä edellyttää vankkaa asiantuntemusta referenssilaboratoriotointaan liittyvien tutkimusmenetelmien alalla. Monissa viimeaikaisissa Eviran tutkimushankkeissa on sovellettu orgaanisen kemian analytiikkaa esimerkkinä mykotoksiinit, lääkeaineet, akryyliamidi ja rasvahappokoostumus.

MTT:lle tärkeitä orgaanisen kemian analytiikan alueella ovat MTT:n tutkimusyksiköille sekä muille tutkimuslaitoksille, viranomaisille sekä elintarvike- ja rehuteollisuudelle tarjoamat analyysipalvelut. Keskeisiä alueita ovat vierasaineet, rasvahapot, vitamiinit, kasvien sekundaarimetaboliitit, etenkin fenoliset yhdisteet sekä peruskoostumusanalyysit erityisalueena mm. ravintokuituanalytiikka. MTT laboratorioden orgaanisten yhdisteiden analysoinnissa hankittua osaamista on hyödynnetty kehitettäessä pilot-mittakaavan kromatografisia ja ylikriittiseen fluidiuttoon

perustuvia eristämisteknologioita. MTT laboratoriot osallistuvat MTT:n elintarvikkeiden-, kasvintuotannon- ja kotieläintutkimusyksiköiden kautta moniin tutkimushankkeisiin, joissa vaaditaan orgaanisten yhdisteiden analytiikkaosaamista.

Lähes kaikilla orgaanisen analytiikan osa-alueilla MTT:llä, Evirassa ja Metlassa tehdään samoja analyysejä vaikkakin matriisit ja menetelmät saattavat vaihdella. Erilaiset matriisit ja pitoisuustasot saattavat aiheuttaa sen, että näytteiden käsittely ja analysointi on aivan erilainen. Orgaanisen kemian alueella kullakin laitoksella on oma osaamisalueensa. Monet analyysit ovat osa kokonaisuutta ja sen avaaminen teettämällä joitakin analyysejä keskitetysti tietyssä paikassa on oltava tarkoituksenmukaista näytteenotosta lähtien.

Yksittäisten analyysien tai analyysikokonaisuuksien keskittäminen tiettyyn laboratorioon vaatii tarkempaa selvitystä mm. näytteiden alkuperästä, menetelmävaatimuksista, analyysien tarkoituksesta ja aikataulusta sekä kustannuksista.

## **MMM:n hallinnonalan virastojen ja laitosten laboratoriopalvelujen rationalisoinnin työryhmä**

### **Aputyöryhmä 5. Molekyylibiologian, mikrobiologian ja geenitekniikan analytiikan kartoittaminen**

Tässä yhteenvedossa on kartoitettu molekyylibiologian, mikrobiologian ja geenitekniikan laboratoriotoiminnot MTT:stä, EVIRA:sta ja METLA:sta. RKTL:stä ei ollut työryhmään nimettyä yhteyshenkilöä. MTT:n tiedot on kerännyt Vesa Joutsjoki (työryhmän puheenjohtaja), EVIRA:n tiedot Vesa Myllys ja METLA:n tiedot Jarkko Hantula.

**MTT:n** molekyylibiologian, mikrobiologian ja geenitekniikan laboratoriotoiminnot keskittyvät mainituille tutkimusaloille ja ovat luonteeltaan seuraavanlaisia:

#### **BEL, Genomiikka**

- identifioinnit, genotyyppitykset, geenikartoitukset (kasvit, eläimet, elintarvikkeiden hyöty-/haittamikrobit)
- ekspressioanalyysit (kasvit, eläimet, hyöty-/haittamikrobit)
- entsyymitutkimukset ja proteomiikka
- soluviljely

#### **KTL, Puutarhatuotanto**

- mikrolisäys
- kasvitautien biokontrolli

#### **Kasvinsuojelu**

- kasvipatogeenien analyysit ja diagnostiikka

#### **Maaperä ja kasvinravitseminen**

- lietteen hajunpoisto
- maaperämikrobit ja kasvihuonekaasuanalytiikka

**EVIRA:n** toiminnot voidaan jaotella seuraavasti:

- mikrobiologinen diagnostiikka
- virologinen diagnostiikka
- prionidiagnostiikka

**METLA:**n toiminnot ovat seuraavat:

- puiden ekofysiologia
- puun ominaisuudet
- siemen- ja taimitutkimukset

***Molekyylibiologian, mikrobiologian ja geenitekniikan laboratoriotoimintoihin käytetyt henkilöresurssit, rahoitus ja toiminnan volyymi:***

	Henkilöres. (htv)		Rahoitus (k€)		Toiminnan tyyppi ja volyymi/vuosi
	Tutk.	Tekn.	Budjettir.	Ulkop. rah.	
MTT	39	30	1 742 <sup>(1)</sup>	1 555	Genomianalyysit ja genotyyppitykset
					- mikrosatelliittianalyysit 50 000
					- SNP-analyysit 50 000
					- ALFP, RAPD, REMAP, RLFP, SSR ym. 20 000
					- lajispesifinen PCR 17 000
					- PFGE 1 000
					Muut mol.biol. tekniikat, mm. mikrosirut 5 000
					Entsyymiaktiivisuusmääritykset ja geenitoim. analyysit 3 000
					Muut proteiinitekniikat 1 000
					Alkio- ja solukkoviljelyt 6 000
					Mikrobikasvatukset 20 000
					Mikrolisäykset 12 000
					Mikrobien biokemiallinen tutkimus 3 000
EVIRA	35	105	14 550 <sup>(2)</sup>	450	<u>Mikrobiol. diagnostiikka</u>
					- bakteriologinen tutk. eläimistä 33 000
					- bakteeriserologinen tutkimus 40 000
					- resistenssitutkimus 4 000
					- mikrobiologinen analyysi rehusta 14 000
					- mikrobiol. analyysi elintarvikkeista 4 000
					<u>Virologinen diagnostiikka</u>
					- virusvasta-ainetutkimus 190 000
					- viruseristystutkimus 9 000

					<u>Prionidiagnostiikka</u>
					- TSE tutkimus 120 000
					<u>Molekyylibiologia</u>
					PCR 15 000
					Real-time PCR 3 000
					PFGE 2 500
					Muut 1 000
METLA	12	14	45 <sup>3</sup>	72	Genotyypitykset
					- PCR-DGGE 3 700
					- mikrosatelliittianalyysit 17 000
					- SNP-analyysit 18 000
					- AFLP, RAPD, RAMS ym. 2 100
					- lajispesifinen PCR 1 500
					Muut mol.biol. tekniikat, mm. mikrosirut 4 000
					Entsyymiakt. määritykset 1 500
					Sieni- ja bakteeriviljelyt 20 000

<sup>1)</sup>Sisältää budjettipalkat

<sup>2)</sup>Sisältää palkat, analytiikan ja niihin liittyvien tukitoimintojen kulut

<sup>3)</sup>Ei sisällä budjettipalkkoja

Eri tutkimuslaitosten budjettirahoitukset eivät ole suoraan verrannollisia keskenään, sillä MTT:n luvut sisältävät budjettipalkat (palkka + sosiaalikulut) ja EVIRA:n luvut tutkimukseen liittyvien budjettipalkkojen lisäksi analytiikkaan liittyvien tukitoimintojen kulut. METLA:n lukuihin ei ole sisällytetty budjettipalkkoja.

## **Laitteet:**

### ***Tutkimusyksiköiden molekyylibiologian erikoislaitteet***

#### **MTT**

Kapillaarisekvenssointilaite Mega Bace  
Kvantitatiivinen PCR Abi Prism 7000  
Pipetointirobotti Tecan Freedom Evo  
Pulssikenttäelektroforeesi (PFGE)  
Automaattinen mikrobikasvatuslaite Bioscreen C  
Virtaussytometri

#### **METLA**

Li-Cor 4200L-2 NEN Global IR2 automaattinen sekvenssointilaite  
Ultrasentrifuugi Sorvall Discovery 100 + muutama roottori  
Beckman eli CEQ 8000 Genetic Analysis System

#### **EVIRA**

Kvantitatiivinen PCR (5 kpl)  
DNA/RNA eristysrobotti (3 kpl)  
Pipetointirobotti  
Sekvenssointilaite  
PFGE laite 4 kpl

#### **Kaikilla lisäksi tavanomaisempia laboratoriolaitteita:**

PCR-laitteet, sentrifuugit, vakuumikuivurit, ravistelijat ja sekoittajat, kuvantamislaitteet, mikroskoopit ja kamerat, elektroforeesilaitteet, vesihauteet, hybridisaatiolaitteet, laminaarit, kasvatускаapit, elektroporaatiolaitteistot, soluhomogenisaattorit, kylmälaitteet (jääkaapit, pakastimet syväjäähäpakastimet)  
Pienlaitteita kuten mikropipetit, magneettisekoittajat, pH-mittarit yms.

Kaikissa tutkimusyksiköissä käyttöön otettavien ja osittain jo käytössä olevien funktionaalisen genomiikan ja proteomiikan menetelmien asettamat laiteympäristövaatimukset (erityisesti DNA-siruteknologiat) tulevat olemaan keskeisessä asemassa tulevilla laiteresurssitarpeilla.

**MMM:n hallinnonalan laboratorioselvitykset:**

**Laboratorioiden toimintojen yhdenmukainen kustannuslaskennan malli**

*Veli Hietaniemi/MTT, Marjatta Kantola/METLA,*

*Jussi Sarkkola/EVIRA, Lena Söderholm-Tana/RKTL, puheenjohtaja*

EVIRAn, METLAn, MTT:n ja RKTL:n edustajista koostuva ryhmä on yhdessä tarkastelleet laitosten käytössä olevia laboratoriopalvelujen kustannuslaskentamalleja ja muita laboratoriotoimintaan liittyviä tunnuslukuja. Kustannuslaskennan kehitysvaihe ja laskennan perusteet eroavat laitoksittain ja mahdollisuudet tarkkaan laskentaan vaihtelevat sen mukaisesti.

Laboratorioiden kustannuslaskenta vaatii toimiakseen analyysipalvelujen tuotteistamisen.

*Nykytilanne*

- EVIRA on määrittänyt prosessinsa ja on jatkamassa kehitystyötä (mm. analyysien tarkempi kustannusten selvittely).
- METLA on sekä sisäisiä että ulkoisia analyysipalveluja varten määrittänyt analyysiensa kustannukset.
- MTT:ssä vuonna 2005 tehtiin organisaatiouudistukseen liittyen perusteelliset selvitykset laboratoriotoiminnan kustannuksista. Kemialliseen ja mikrobiologiseen laboratoriotoimintaan liittyvät keskimääräiset kustannukset laskettiin aikavälillä 2002 – 2004; laboratoriotyö työnantajakustannuksineen, kemikaalit ja tarvikkeet, laitekorjaus ja -huolto-, laitehankinnat sekä tilankäyttö vuokrineen.
- RKTL:llä on toimintoihin perustuva kustannuslaskenta. Kemialliset ja biokemialliset analyysit hankitaan yhteistyönä (mm. EVIRA) tai ostopalveluna eri toimijoilta.

Sisäisen laskennan tila vaihtelee laitoksittain ja välilliset kustannukset lasketaan hieman eri lailla eri laitoksissa.

- EVIRA: yksikköjen sisäiset tukitoimintokustannukset, hallinnon tukitoimintokustannukset (laitoksen johto ja kehittäminen, kts tilipuitteet), poistot ja korot
- METLA: välilliset kustannukset = tukitoiminnot (viraston ja yksiköiden johto, sisäiset- ja sihteeripalvelut, materiaali- ja kiinteistöhallinta). Metlassa yhteiskustannuskerroin lasketaan välillisten kustannusten osuutena välittömistä palkoista. Pääomakustannukset lisätään kertoimeen aiheuttamisperiaatteen mukaisesti. Yleiskustannuskerroin lasketaan vuosittein ja muutetaan (muutos > 1 % ) vastaamaan todellisia yhteis- ja pääomakustannuksia.
- MTT: palkalliset poissaolot, muut henkilöstökustannukset, tutkimuksen tukitoimintokustannukset, poistot ja korot, toimitilakustannukset
- RKTL: palkalliset poissaolot, tutkimuslaitoksen ja tulosityksikön johto, palvelun (= tukitoimintokustannukset/virasto, IT, talous- & henkilöstöpalvelu, kirjasto) kustannukset, poistot ja korot

*Keskustelun pohjalta ryhmä ehdottaa liitteenä olevan kustannuslaskentamallin käyttöönottamista. Ryhmä ehdottaa seuraavat siihen liittyvät toimenpiteet:*

- *kukin virasto laskee tekemiensä volyymianalyysien hinnat ko. mallin mukaan. Tämän hetken tiedon mukaan laitokset pystyvät tällä laskentamallilla karkeasti laskemaan analyysiensä hinnat.*
- *virtuaaliosaamiskeskus vertailee laitosten hintoja ja suunnittelee sen pohjalta seuraavat toimenpiteet.*

*Lisäksi ryhmä ehdottaa tarkasteltavaksi myös seuraavat laboratoriotointaan liittyvät tunnusluvut:*

- *kokonaiskustannukset toimintayksiköittäin (laboratorioittain)*
- *kustannuserät yksiköittäin (laboratorioittain) per laboratoriohtv*
- *laboratoriotyön kokonaiskustannus per laboratoriohtv*



## **Liite VIII**

### LIMS-yhteistyöryhmä Loppuraportti

VERSIO 1.0

Hyväksytty

29.1.2007

## Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO.....	3
	Väliraportti .....	3
	Toteutussuunnitelma .....	4
	Loppuraportti .....	5
2.	LIMS-JÄRJESTELMILLE ASETETTAVIA PERUSVAATIMUKSIA.....	5
	Perustoimintojen tuki .....	5
	Yhteentoimivuus .....	5
	Joustavuus .....	5
3.	LIMS-JÄRJESTELMIÄ TUKEVA JÄRJESTELMÄYMPÄRISTÖ .....	6
	Sähköinen hallinto.....	6
	Tukevat järjestelmät.....	6
4.	LIMS-JÄRJESTELMIEN KUVAUS LAITOKSITTAIN .....	6

## 1. Johdanto

Lims-yhteistyöryhmän loppuraportti kattaa MTTn, Metlan ja Eviran käyttämät laboratoriojärjestelmät. Työryhmän puheenjohtajana toimi Christian Kotkavuori MMM:stä. Työryhmän tehtävä oli:

- selvittää eri laitoksissa käytössä olevat LIMS-järjestelmät ja niiden keskinäisen viestinnän yhteensovittamisen mahdollisuudet

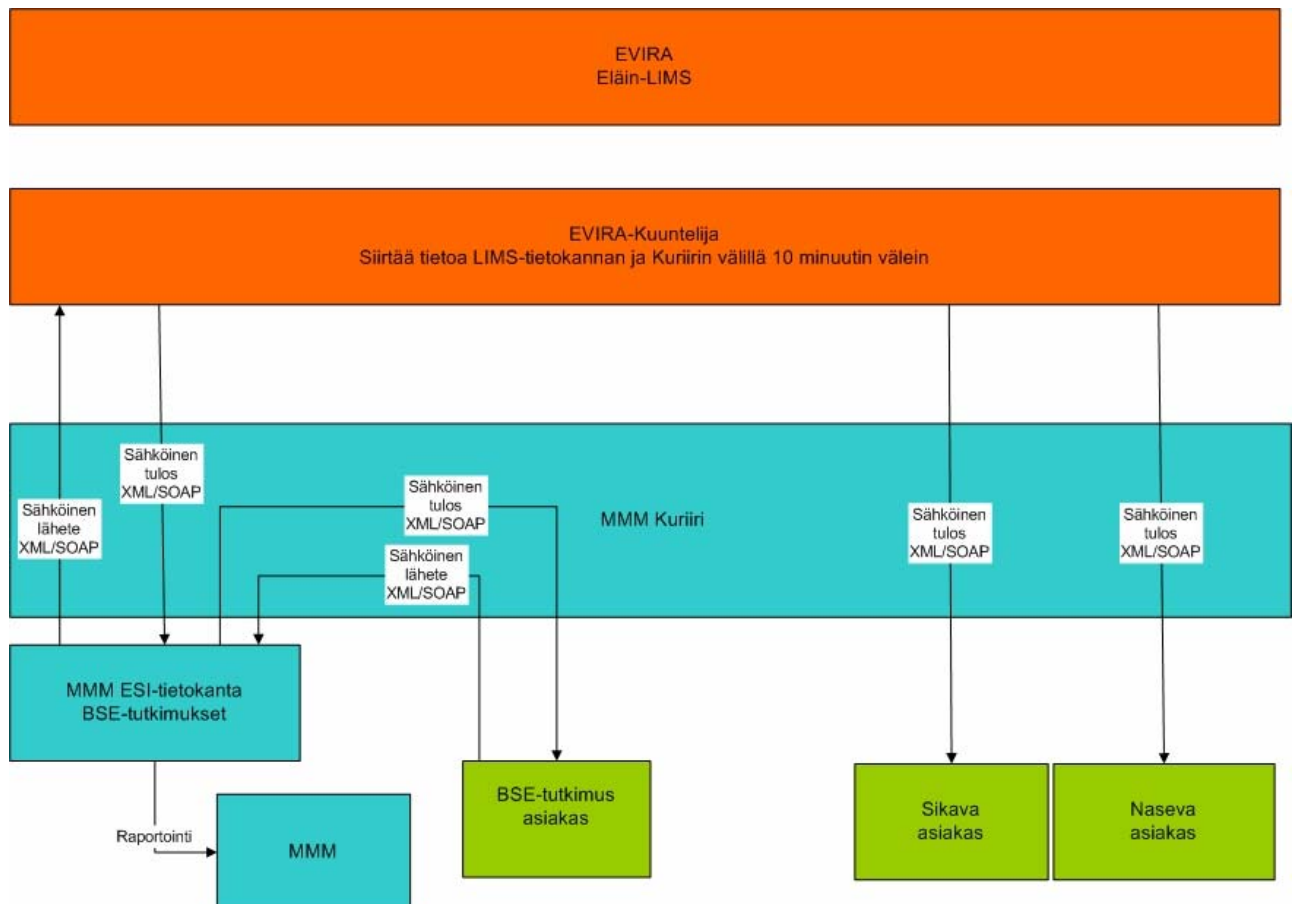
Työryhmä valmisteli työnsä aikana väliraportin, toteutussuunnitelman sekä tämän loppuraportin.

### Väliraportti

Työryhmä jätti Joulukuussa 2006 väliraportin, joka keskittyi LIMS-järjestelmien yhteentoimivuuden teknisiin kysymyksiin. Ensimmäisessä vaiheessa selvitettiin yleisiä rajoitteita ja mahdollisuuksia sekä kuvattiin yksi mahdollinen toteutusmalli, johon olemassa olevia LIMS-järjestelmiä voitiin verrata. Tämän tarkoituksena oli antaa hallinnonalan laboratorioryhmälle vertailukohta, jota vastaan laboratoriojärjestelmien yhteentoimivuudelle asetettavia tavoitteita voitiin täsmentää. Esimerkkinä käytettiin Eviran Eläin-LIMS järjestelmää, joka toimintojensa puolesta edustaa kevyttä versiota tietojen yhteiskäyttöön kykenevästä laboratoriojärjestelmästä (Kuva 1).

Työryhmä asetti muutaman yleisen oletuksen tehtävänannon mukaisen tavoitejärjestelmän tekniselle toteutukselle.

- tiedonvälityksen tulee perustua yleisiin ja laajalti käytettyihin menetelmiin ja standardeihin (esim. XML/SOAP)
- useamman toimijan ympäristö edellyttää yhteistä ja yksiselitteistä käsitystä järjestelmien käsittelemiin näytteisiin liittyvistä omistajista tai muista näytteisiin ja niiden käsittelyyn liittyvistä toimijoista (esim. MMM kohdejärjestelmä) sekä muista tiedoista (käsitteistö, koodistot, koodit jne).



Kuva 1. Eläin-LIMS:n varaan rakennetun viestinvälityksen toiminnan kuvaus

Hallinnonalan LIMS-järjestelmiä, niiden teknisiä ominaisuuksia, elinkaarta ja soveltuvuutta on arvioitu tarkemmin väliraportissa ja sen liitteenä olevissa järjestelmäkuvauksissa. Väliraportin mukaan teknisiä esteitä yhteiskäytölle ei löydetty, sen sijaan järjestelmille asetettavien yleisten tavoitteiden todettiin olevan selvittämättä. Väliraportti kuvasi vain karkealla tasolla nykyisen järjestelmäympäristön mahdollisuuksia ja rajoitteita sekä totesi järjestelmille asetettavien hallinnollisten ja toiminnallisten tavoitteista selvittämisen olevan jatkotyön kannalta välttämättömiä.

### Toteutussuunnitelma

Väliraportin lisäksi työryhmä valmisti hallinnonalan laboratorioryhmän toimeksiannosta toteutussuunnitelman LIMS-järjestelmien kehittämiseksi. Toimintasuunnitelma kuvasi hallinnonalan toimijoiden LIMS-järjestelmien kehittämiseen tähtäävän hankkeen rakennetta, aikataulua ja resurssitarvetta karkealla tasolla. Koska LIMS-järjestelmien kehittämiseen liittyvät hallinnonalan toimijoiden omat ja yhteiset tavoitteet olivat toteutussuunnitelmaa laadittaessa täsmentymättä, laadittiin se tavoitteiden ja päätösten sekä niihin sitoutumisen aikataulun kannalta mahdollisimman joustavaksi.

Toteutussuunnitelma jakoi etenemisen kolmeen vaiheeseen (käynnistys, suunnittelu ja toteutusvaiheet), ja vaiheet vastaavasti useampaan välitavoitteeseen. Jokaisen vaiheen ja välitavoitteen välille määriteltiin päätöspiste, josta eteneminen edellytti välitavoitteelle asetettujen lopputulosten valmistumista sekä näihin liittyviä toimijakohtaisia päätöksiä. Tällä järjestelyllä pyrittiin varmistamaan tavoitteiden avoin valmistelu ja toimijoiden mahdollisuus sitoutua selkeästi ymmärrettäviin ja hyväksyttäviin tavoitteisiin.

Hallinnonalan laboratorioryhmä päätti kokouksessaan 24.1.2007 jättää toteutussuunnitelman odottamaan laboratoriotoiminnalle asetettavien tavoitteiden täsmentymistä. Ryhmä totesi näiden tavoitteiden ratkaisevan osiltaan toteuttamissuunnitelman välitavoitteen ”rajaus” kysymyksenasettelua,

esim. määräämällä LIMS-järjestelmien yhteentoimivuuden yhdeksi keskeiseksi vaatimukseksi. Samassa yhteydessä ryhmä täsmensi LIMS-yhteistyöryhmän loppuraportille asetettuja tavoitteita.

## Loppuraportti

LIMS-yhteistyöryhmän loppuraportti kuvaa tavoitteena olevaa järjestelmäympäristöä siitä lähtökohdasta, että LIMS-järjestelmille asetettavia vaatimuksia tulevat olemaan ainakin (1) järjestelmien yhteentoimivuus ja (2) toimintojen jakaminen laboratoriojärjestelmien ja niitä tukevien järjestelmien välille. Loppuraportti keskittyy kuvaamaan LIMS-järjestelmille asetettavia perusvaatimuksia sekä näiden seurauksena olevaan järjestelmäympäristöä. Loppuraportti kuvaa sitä, miten asian voisi järjestää, ei miten se tulisi järjestää.

## 2. LIMS-järjestelmille asetettavia perusvaatimuksia

### Perustoimintojen tuki

Ensimmäinen LIMS-järjestelmille asetettava perusvaatimus koskee itse laboratoriojärjestelmän toiminnallisuuden rajausta koskemaan vain ja ainoastaan laboratorionäytteen tutkimusprosessia (näyte sisään / tulos ulos). Laboratoriojärjestelmän sisäiset prosessit ovat pääpiirteittään geneerisiä, alkaen näytteiden kirjauksesta ja päättyen tutkimustodistuksen valmistumiseen. Oleellista on irrottaa toiminnan käynnistävä tarve ja tutkimustuloksen käyttö (valvonta, raportointi, vaikuttavuuden seuranta jne.) itse näytteen tutkimusprosessista.

LIMS järjestelmän tulee tukea laboratoriossa tehtävää toimintaa ja siitä tulee rajata ulos muut liittyvät toiminnot, kuten esim. näytteen lähettämisen ja tulosten hyödyntämiseen liittyvät toiminnot. Laboratoriojärjestelmän perustoimintojen ohelle toteutetut lisäräätälöinnit asettavat aina omia rajoitteita laboratoriojärjestelmän kehittämiselle. Toteutuksen rajaaminen perustoimintoihin mahdollistaa valmisohjelmistojen hyödyntämisen tavalla, jota varten ne on suunniteltu. Valmisohjelmisto on edullinen bulkkituote, joka sisältää paljon yleisesti hyödynnettäviä toimintoja, mutta taipuu huonosti erikoisiin vaatimuksiin. Koska kaikki valmisohjelmistojen räätälöinti syö niiltä haettuja hyötyjä, tulee näytteen tutkimusprosessin ulkopuoliset toiminnot toteuttaa erillisiin järjestelmiin. Näitä laboratoriojärjestelmää tukevia järjestelmiä on kuvattu kappaleessa 3.

### Yhteentoimivuus

Toinen LIMS-järjestelmille asetettava perusvaatimus liittyy järjestelmien yhteentoimivuuteen. Järjestelmien on oltava yhteentoimivia ainakin viestien muodostamisen, -lähettämisen, -vastaanoton, ja -käsittelyn osalta. Lisäksi järjestelmien sisäisten prosessien tulee mahdollisesti olla myöhemmin asetettavien tavoitteiden mukaisella laajuudella yhteentoimivia. Tällä hetkellä tiedossa olevia yhteentoimivuuden vaatimuksia on järjestelmien välisen viestinvaihdon teknisen toteutuksen perustuminen yleisiin ja laajalti käytettyihin menetelmiin ja standardeihin (käytännössä XML/SOAP) sekä viestin kohdistamiseen liittyvä, yksiselitteinen ja hallinnonalan laajuisesti käytettyyn malliin perustuvaan käsitys näytteeseen liittyvästä kohteesta ja toimijoista (asiakas, kohde ja viranomainen).

### Joustavuus

Kolmas LIMS-järjestelmille asetettava perusedellytys liittyy itse laboratoriotoininnan kehittämiseen ja siihen liittyvän muutoksen hallintaan. Muuttuvassa toimintaympäristössä tulee jokaisen yhteiskäyttöisen järjestelmänosan olla joustavasti ja kustannustehokkaasti sopeutettavissa osaksi uutta toimintaympäristöä. Tällaisia toimintaympäristön muutoksia ovat esim. julkishallinnon sisäiset sekä julkishallinnon ja elinkeinonharjoittajien välisen vastuunjaon uudistukset. Edellä mainittujen laaja-alaisen muutosten lisäksi tapahtuu jatkuvasti pienempiä muutoksia, esim. lainsäädännön

yksityiskohtien muutokset liittyen näytteiden tutkimustulosten julkisuuteen, käyttöön ja hyödynnettävyyteen. Laboratoriojärjestelmiä kehitettäessä tulee myös huomioida siirtymäkausi ja vanhat järjestelmät. Luodaanko kerralla yksi uusi ja korvaava järjestelmä, vai jätetäänkö vanhat niiden sisältämine tietoineen edelleen ylläpidettäviksi.

### 3. LIMS-järjestelmiä tukeva järjestelmäympäristö

#### Sähköinen hallinto

LIMS-järjestelmiä tukevien toimintojen hajauttaminen erillisiin järjestelmiin tapahtuu pitkälti sähköisen hallinnon ratkaisuja kehittämällä. Sähköinen hallinto voidaan yksinkertaistettuna kuvata sisäisinä ja ulkoisina palveluina. Ulkoisena palveluna näkyy loppuasiakkaalle tarjottu asiointiliittymä, joka mahdollistaa asiointiprosessin aluille saattamisen/toimintaherätteen jättämisen (esim. näytelähete, ilmoitus) tai sen seurauksena olevan lopputuotteen/palvelun vastaanoton ja mahdollisen jatkokäsittelyn (valitus). Ulkoisiin palveluihin liittyy lisäksi yleisiä toiminnallisuuksia, jotka eivät sinällään liity suoraan itse palvelutapahtumaan (kirjautuminen, tietojen käytön valtuutus, maksullisten palveluiden tuki).

Toinen ja edellistä paljon laajempi osa sähköisestä hallinnosta on palveluun liittyvien sisäisten prosessien tuotanto ja hallinta. Nämä prosessit ovat asiakkaalle näkymättömiä, mutta ilman joita palvelua ei voida tuottaa. Sisäisten prosessien toiminnan kannalta keskeiset palvelut ovat esim. tulosten ja päätösten käsittely (asiakirjanhallinta), asianhallinta eli miten heräte prosessoidaan lopputuotteeksi (prosessin välivaiheet ja niiden hallinta), prosessin alkutietojen ja prosessin vaiheiden välillä välittyvän tiedon käsittelysäännöt ja toimintamallit (sääntökone), päätöksentekoa tukevat tiedot (pätöksentekojärjestelmä), päätöksen kirjaaminen (arkistointi/asiakirjanhallinta) sekä tuloksesta, päätöksestä tai muusta prosessin lopputuloksesta tiedottaminen (julkaisujärjestelmä).

#### Tukevat järjestelmät

Tuleva laboratoriojärjestelmä tulee tukeutumaan joka useisiin erillisiin järjestelmiin ja rekistereihin sekä niiden tarjoamiin palveluihin ja toiminnallisuuksiin. Tällaisia ovat esim. asiakas- ja kohderekisterit, käyttöoikeuksien ja – valtuuksien hallinnointiin käytetyt järjestelmät sekä muut vastaavat yleishallinnon järjestelmät. Näiden tukevien järjestelmien lisäksi tulee laboratoriojärjestelmille asetettavien tavoitteiden mukaisesti ratkaista kysymys muiden erillisissä järjestelmissä toteutettavien toiminnallisuuksien osalta.

#### Julkaisujärjestelmä

Julkaisujärjestelmä on asiakkaan käyttöliittymä palveluihin. Asiakkaalle tarjotut palvelut tulee olla helposti ja saatavilla ja niiden tulee perustua asiakkaan tarpeeseen. Käytännössä tämä tarkoittaa henkilöasiakkaalle elämäntilannetta ja elinkeinonharjoittajalle yrityksen elinkaaren mukaisia palveluita. Esimerkkejä ovat henkilöasiakkaan kohdalla kuluttajainformaatio sekä yritysasiakkaan kohdalla näytelähетен tietojen syöttö ja tutkimustulosten vastaanotto.

#### Asiakirjanhallinta

Asiakirjanhallintajärjestelmä tarjoaa säilytyspaikan tutkimustulokselle, sen osalla tai sen perusteella tehtävälle päätökselle. Käytännössä kyse on paperiasiakirjaan verrattavien dokumenttien säilytyksestä, version- ja statuksenhallinnasta. Esimerkkinä on tulosten ja päätösten arkistointi.

### Asianhallinta

Asianhallintajärjestelmä vastaa kokonaisprosessista ja sen välivaiheista. Asianhallinta ottaa vastaan julkaisujärjestelmän tai muun käyttöliittymän kautta saadun palvelupyynnön ja vastaa sen täyttämisen edellyttämien välivaiheiden suorittamisesta.

### Valvontasovellus

Valvontasovellus tai päätöksentekojärjestelmä voi olla joko yleinen järjestelmä, joka sisältää useiden erilaisten toimintojen ja toimialojen valvonnan käsittelyn tai se voi perustua toiminto- tai toimialakohtaisiin ydinjärjestelmiin. Ainakin alkuvaiheessa toteutus perustuu molempien vaihtoehtojen varaan.

### Raportointi

Laboratoriotoiminnasta voidaan tuottaa raportteja toisten viranomaisten, sidosryhmien, kuluttajan ja auditoinnin tarpeisiin tai toimijan sisäiseen käyttöön. Raportoinnin volyymista ja sille asetettujen tavoitteiden perustella tulee päättää toteutetaanko raportointi suoraan laboratoriojärjestelmästä tai muusta sitä tukevasta järjestelmästä vai käytetäänkö raportointiin tietovarastoa. Raportointiratkaisu liittyy myös julkaisujärjestelmän kautta tarjottaviin informaatiopalveluihin.

### Laskutus

Ainakin ulkoisille asiakkaille tuotettuihin tutkimuspalveluihin liittyy näytteen tutkimisesta aiheutaneiden kulujen laskutus (myyntilaskut/taloushallintajärjestelmä). Tapauskohtaisesti laboratoriojärjestelmä voi myös olla yhteydessä materiaalinhankintaan (varastokirjanpitojärjestelmä ja ostolaskut/taloushallintajärjestelmä). Tutkimuskustannusten kohdentaminen tiettyihin toimintoihin tai niiden vaikuttavuuden arviointi edellyttävät vastaavaa toiminnallisuuksien jakoa laboratoriojärjestelmän sekä em. toimintoja tukevien erillisten järjestelmien välillä.

## 4. LIMS-järjestelmien kuvaus laitoksittain

### Lyhyt yhteenveto järjestelmistä

Toimijoilla on käytössä yhteensä 8 laboratoriojärjestelmää (Metla 1, MTT 2 ja Evira 5), jotka ovat käytössä 10+1 toimipisteessä (Metla 2, MTT 2+1 ja Evira 6). Asiakkaina ovat mm. yksittäiset tutkijat, projektit, tutkimuslaitokset ja yksityiset yritykset.

Järjestelmistä erottuu selkeimmin Metlan LIMS-järjestelmä. Järjestelmä on elinkaarensa loppuvaiheessa, eikä siihen ole suunnitteilla parannuksia. Esimerkkijärjestelmän mukaisten toimintojen toteutus tähän järjestelmään on haastavaa, eikä todennäköisesti taloudellisesti perusteltua.

Kaikki MTT:n ja Eviran järjestelmät voidaan haluttaessa päivittää esimerkkijärjestelmää vastaavilla toiminnallisuuksilla. Esimerkkijärjestelmästä on toiminnallisista syistä jätetty pois MTT järjestelmässä oleva mahdollisuus seuranta näytteen tutkimusprosessin vaihetta.

Ainoastaan Eviran järjestelmät sisältävät perinteisen laboratoriojärjestelmän ulkopuolisia toimintoja (esim. valvonta ja raportointi). Näistä järjestelmistä on myös yhteyksiä toimintaa tukeviin järjestelmiin (esim. taloushallinto). Osa Eviran järjestelmistä käyttää MMM asiakasrekisteriä.

Ainoastaan Eviran Eläin-Lims sisältää kattavasti sellaisia yhteentoimivuuden kannalta keskeisiä toiminnallisuuksia, joita työryhmä olettaa tavoitetilan mukaiselta laboratoriojärjestelmältä vaadittavan.

## Tavoitetila

Laboratoriojärjestelmien tai minkä tahansa muiden tietojärjestelmien yhteensovittamiseksi on välttämätöntä tietää millaista yhteentoimivuutta tavoitellaan. Tämä väliraportti kuvaa vain karkealla tasolla niitä mahdollisuuksia ja rajoitteita, joita nykyinen järjestelmäympäristö asettaa. Alla on avattu muutama tavoitetilan hahmottamisen kannalta keskeinen asia. Jatkon kannalta on välttämätöntä asettaa työlle selkeät tavoitteet ja rajaukset. Viimeisen kappaleen (toteutus) kysymykset liittyvät tavoitetilan muodostamiseen, ei lopullisen järjestelmän toteutukseen.

### Yhdenmukaisuus vai yhteentoimivuus.

Laboratoriojärjestelmien yhdenmukaisuuteen ei kannata pyrkiä, sillä erilaiset toimintaympäristöt ja tavoitteet edellyttävät erilaisia toteutuksia. Yhteentoimivuuden turvaamiseksi on kuitenkin välttämätöntä toteuttaa tiettyjä osia yhdenmukaisesti. Tällaisia osia ovat järjestelmän asiakas/kohdemalli, sekä välitettävän tiedon sisältö ja rakenne sekä viestin välitykseen käytettävä tekniikka.

Osa LIMS-järjestelmistä sisältää yksinkertaisen laboratoriojärjestelmän perustoimintoihin kuuluvaa toimintoja (esim. valvonta, seuranta ja ohjaus). Perustoimintojen päälle toteutetut lisäykset asettavat omat rajoitteensa laboratoriojärjestelmän kehittämiselle. Tämän kaltaiset toiminnot tulisi toteuttaa omiin geneerisiin järjestelmiin, jolloin näiden järjestelmien tarjoamat palvelut voitaisiin toteuttaa kustannustehokkaammin. Samalla LIMS-järjestelmistä tulisi joustavampia. Vaatimus järjestelmien yhteentoimivuudesta kannattaa ensivaiheessa ulottaa vain oikeasti geneerisiin laboratoriojärjestelmien toimintoihin (esim. näytteen tutkimusprosessin lopputuote ”tutkimustulos”). Vastaavasti tulee muodostaa kuva siitä, mitä toimintoja perus laboratoriojärjestelmässä tulee olla ja mitä toimintoja tulee toteuttaa muiden järjestelmien avulla.

### Laboratoriojärjestelmän sisäisten prosessien yhdenmukaisuus

Näytteen tutkimusprosessi koostuu useista toisiaan seuraavista vaiheista. Pelkästään Eläin-LIMS:iä käytetään patologisten, kemiallisten, mikrobiologisten ja virologisten tutkimusten tietojärjestelmänä. Jokaisella näistä on useita ryhmiä ja kaikki ryhmät sisältävät erilaisia näytteen kirjaus/käsittely/vastaus tms. prosesseja. Erilaisia käyttötapauksia yksityiskohtaisella tasolla on satoja. Prosessi on kuitenkin pääpiirteittään geneerinen, alkaen näytteiden sisäänkirjauksesta ja päättyen tutkimustuloksen valmistumiseen. Eläin-LIMS:n prosessit ovat käytännössä verkosto erilaisia reittejä samaan lopputulokseen.

Ideaalitalanteessa prosesseja olisi vain muutamia. Vaikka prosesseja voitaisiinkin vähentää ja virtaviivaistaa, niin prosesseja tulee kuitenkin olla niin paljon, kuin niitä tehokkaaseen laboratoriotointaan tarvitaan. Lopputuloksen tulisi olla yleisesti ymmärrettävää dataa, jota voidaan siirtää järjestelmien välillä. Haasteena on löytää yhdenmukaisesti käytettävissä olevat geneeriset toimintamallit, mutta säilyttää silti toimijakohtainen liikkumavara.

### Laboratoriojärjestelmää tukevat järjestelmät

Useimpiin laboratoriotutkimuksiin liittyy tutkimisen aiheuttaneiden kulujen laskutus (taloushallintajärjestelmä) tai vähintään kustannusten kohdennus tiettyihin toimintoihin. Vastaavasti voi löytyä tarve kytkeä laboratoriojärjestelmä hankintaan (varastokirjanpito- ja tilausjärjestelmä), tuottaa raportteja sisäisen suunnittelun tai toiminnan auditoinnin tarpeisiin (tietovarasto) sekä tuottaa tutkimustulokseen liittyvä päätös (valvontajärjestelmä) ja arkistoida se (asiakirjanhallintajärjestelmä).



## Ulkopuoliset prosessit

Yllä kuvattujen toimintojen eriyttäminen omiin järjestelmiin mahdollistaa ensisijaisesti joustavuuden muutostilanteessa. Todelliset hyödyt ja tuottavuuden kasvu toiminnan automatisoinnista saadaan kuitenkin vasta kun kaikkien em. järjestelmien prosessit kytketään toisiinsa asiantuntijajärjestelmän avulla. Laboratoriojärjestelmät ja niiden tarjoamat tulokset liittyvät usein laboratorion ulkopuolisiin prosesseihin, kuten esim. valvonta. Laboratoriojärjestelmän kohdalla prosessi käynnistyy tällöin valvonnan toimeenpanon tuottaman lähetteen tai fyysisen näytteen saapuessa ja päättyy tutkimustuloksen hyväksymiseen ja asiakkaalle sekä muille tarvittaville tahoille tiedoksi saattamiseen (esim. valvonnan toimeenpanosta tai seurannasta vastaavalle taholle tai arkistoon).

Ulkopuolisten prosessien tukea suunnitellessa tulee turvata laboratoriojärjestelmien sisältämien asiakkaiden sekä heihin liittyvien tietojen luovutuksen oikeudet.

## Toteutus

LIMS-yhteistyöryhmän jatkotyö edellyttää tietoa tavoitetilän laboratoriojärjestelmille asetettavista tavoitteista ja rajoituksista. Alla on muutama peruskysymys

1. Halutaanko laboratoriojärjestelmiä keskittää?
2. Ollaanko laboratoriojärjestelmistä valmiita purkamaan niihin liitettyjä näytteen tutkimukseen liittyttämiä toimintoja?
3. Tuleeko laboratoriojärjestelmien sisäisiä prosesseja yhdenmukaistaa?
4. Mitä keskitettyä toimintaa tukevia järjestelmiä halutaan käyttää?

## Metla

### 1.1 Laboratorion / järjestelmän tarjoaman palvelun kuvaus

**Metlan laboratoriotointa koostuu Vantaan toimintayksikössä sijaitsevista keskuslaboratoriosta ja ns. tutkimusalaakohtaisista laboratorioista sekä toimintayksikköjen (Rovaniemi, Muhos, Kannus, Parkano, Joensuu, Punkaharju, Suonenjoki) laboratorioista. Laboratoriotointa on tarkoitettu palvelemaan Metlan tutkimushankkeita.**

**LIMS-järjestelmä on käytössä vain keskuslaboratoriossa ja Parkanon toimintayksikössä. Ne on asennettu erillisille servereille (Vantaa ja Parkano). Kaikki laboratorioon tulevat tutkittavat näytteet tunnistetietoineen sekä niistä tehtävät analyysit tallennetaan järjestelmään. Järjestelmä suorittaa tulosten laskennan ja valmiit analyysitulokset raportoidaan tilaajalle siirtämällä ne Excel-pohjaiseen valmiiseen raporttipohjaan. Tyypillisesti yksi toimeksianto koostuu useista kymmenistä useimmiten jopa sadoista näytteistä.**

### 1.2 Virastojen LIMS-järjestelmien nykytilan lyhyt kuvaus

- Järjestelmien lukumäärä , järjestelmän toimittaja, ylläpito, käyttöönottovuosi, elinkaari arviolta

**Käytössä vain yksi LabMaster-tiedonhallintajärjestelmä. Järjestelmän toimittaja on LabIT Solutions AB (ent. Kebo Lab). Järjestelmää ylläpidetään kerran vuodessa tehtävällä päivityksellä. Järjestelmä on otettu käyttöön 1996 Vantaalla ja 2000 Parkanos- sa. Järjestelmän elinkaari vielä arviolta 3-5 vuotta.**

-Järjestelmään liittyvät käynnissä olevat tai suunnitteilla olevat projektit

**Ei ole**

-Tietokanta/-kannat, tyyppi, koko

**Pervasive SQL -tietokanta , koko 1,5 GB (Keskuslaboratorio) ja 0,2 GB (Parkano)**

### 1.3 Käyttö

-Käyttäjien lukumäärä, lisenssit jne.

**Keskuslaboratoriossa on tällä hetkellä käyttäjiä on 15 henkilöä ja tietokantalisenssejä 20 kpl.**

**Parkanossa on käyttäjiä tällä hetkellä 10 henkilöä ja tietokantalisenssejä 20 kpl.**

**Kaikki käyttäjät ovat laboratorion henkilökuntaa.**

-Käyttö-/toimipisteiden lukumäärä, yhteistyökumppanit

**Metlan toimipisteiden lukumäärä 9 kpl**

-Client-sovelluksen kuvaus, java tms., selainkäyttö, etäyhteydet, Citrix, etätyöpöytä tms.

**?**

### 1.4 Toiminnallisuus

-Järjestelmän tietotekniikkayhteydet, vuorovaikutus muiden järjestelmien kanssa ?

**Ei ole vuorovaikutuksessa muiden järjestelmien kanssa.**

-Verkkopalvelut ?

**Ei**

-Sähköinen laskutus,

**Ei**

-Mittalaiteyhteydet, rekisteriyhteydet

**Ei ole laiteliitántöjä. Tulosten siirto mittalaitteilta LIMS:iin tapahtuu toimittajalta ostetun erillisen option "Excel-tiedoston tuonti" -avulla. Ei rekisteriyhteyksiä**

-Tiedonsiirtotyypit, järjestelmän kyky muodostaa XML-viesti

**Näytetietoja ja analyysituloksia voidaan siirtää csv-muodossa järjestelmään.**

-Sertifikaatit

**SS-EN ISO 9001:2000 +TickIT**

### 1.5 Asiakkaat

-Tyypillisen asiakkaan rooli / toimiala

**Tutkija, metsäntutkimus**

-Valvonta, rekisterinpitovelvoite / laki

**Ei ole valvontaa ja rekisterinpitovelvoitetta**

-Onko järjestelmäkohtainen asiakasrekisteri ? Ketkä tallentavat asiakastietoja ? Kerätäänkö/tallennetaanko asiakastietoja muualta kuin näyteläheteistä.

**Järjestelmäkohtainen näyterekisteri olemassa. Asiakastiedot tallentaa järjestelmävas-  
taava. Asiakastiedot kerätään ainoastaan tulevista analyysitilauksista.**

-Asiakkaiden lkm, rutiini-, suur-, tms. asiakkaat, joilta paljon näytteitä.

**Tällä hetkellä 250 kpl**

-Tallennettujen asiakastietojen kuvaus, esim. tietokantataulu.

**Seuraavat kentät ovat aktiivisessa käytössä:**

- Tilaajatunnus
- tilaajan nimi
- toimintayksikkö
- osoitetiedot
- puhelin
- sähköpostiosoite

## 1.6 Näyte

A Lähetä

-Näytteenotto-öytäkirja, onko näytemateriaali yhdenmukaista, suuresti vaihtelevaa ? Erilaisten näytetyyppien arvioitu lukumäärä, tuoteryhmät

**Näytteiden mukana tulee näyteluettelo (paperi ja Excel-tiedosto). Yhteen toimeksiantoon liittyvät näytteet ovat yhdenmukaisia (esim. neulasia).**

**Erilaisia näytetyyppejä on 10-15. Karkea jaottelu 3 (vesi, kasvi, maa)**

B. Kirjaus

-Näytelähetteen järjestelmään tallennettavat tiedot. Onko vakio-  
muotoista ? Mitä kirjataan ?

-Näytetietokantataulun kuva tms.

**Järjestelmään kirjattavat näytetiedot eivät ole vakio-  
muotoisia. Näytetiedot voivat olla  
hyvinkin erilaisia eri tutkimuksissa.**

C. Analyysi/Tutkimus

-Tilattujen analyysien/tutkimusten keskinäinen/näytepakettikohtainen vaihtelu, kuinka paljon erilaisia prosesseja ?

**Perusanalyysipaketteja on 50, joita joudutaan yleensä vielä muokkaamaan asiakkaan terpeisiin.**

Kuinka paljon järjestelmään tallennetuista tutkimustiedoista on massa/rutiinitutkimusta ? Tietääkö asiakas aina mitä tutkimuksia/analyysijä tilaa / tulee saamaan ?

**Kaikki ovat rutiinianalyysijä. Laboratorio opastaa asiakasta valitsemaan ko. tutkimustarpeisiin sopivat analyysit.**

## D. Tulos

Tyypillinen analyysitulokset ? Lukuarvo, lause, lausunto, kommentti ? Koskeeko näytettä, näyte-erää, tilaa, aluetta tms. ?

**Tyypillinen analyysitulokset on lukuarvo, joka koskee kyseistä näytettä.**

## E. Vastaus

Kenelle vastataan ? Tyypillinen asiakas yritys, viranomainen, yksityinen asiakas ?

**Tulokset vastataan tutkijalle**

## **2. Esimerkki Eviran Eläin-LIMS nykytilanne**

Virasto- / järjestelmäkohtaisesti

-Onko esimerkin mukainen toteutus mahdollista omassa järjestelmässä

**Ei ilman muutoksia**

-Järjestelmän ulkopuolisten tiedonlähteiden, rekisterien hyödyntäminen

**Ainoastaan tekstitiedostojen välityksellä.**

-Esimerkin heikkoudet oman järjestelmän kannalta ?

**Tiedonsiirto hankalaa**

-Mitä laboratoriojärjestelmän toimintoa esimerkki ei pystyisi tukemaan ?

**En osaa vastata**

-Esimerkin edut oman järjestelmän kannalta ?

**Ei osata kuvitella mitään etuja mitä tosi**

Mitä lisäarvoa toiminto toisi asiakkaalle / laboratoriolle / valvonnalle / viranomaisille

-Mitä esimerkkiin pitäisi lisätä, jotta palvelisi oman laboratorion toimintoja paremmin

**Koska Metlan Lims-järjestelmässä ei ole kiinteitä laiteliitäntöjä, järjestelmämme toiminnot voitaisiin periaatteessa yhdistää johonkin toiseen joustavasti konfiguroitavaan Lims-järjestelmään, johon Metlalla olisi suojattu etäyhteys.**

## MTT

### 1.1 Laboratorion / järjestelmän tarjoaman palvelun kuvaus

- 1.Sentera LIMS ver 3.0; Progressilla toteutettu relaatiotietokanta
- 2.InnoLIMS/InnoLab ver ?

### 1.2 Virastojen LIMS-järjestelmien nykytilan lyhyt kuvaus

Järjestelmien lukumäärä, järjestelmän toimittaja, ylläpito, käyttöönottovuosi, elinkaari arviolta

Sentera LIMS ver 3.0 (käyttöönotto 1996/Tietonovo; nykyisin ylläpitäjä SysOpen Digia Plc)

InnoLIMS/InnoLab ver ? (Innovatics Oy)

Järjestelmään liittyvät käynnissä olevat tai suunnitteilla olevat projektit  
LIMS-laajennus muihin MTT:n laboratorioihin; InnoLabista siirrytään Senteraan

Tietokanta/-kannat, tyyppi, koko  
kts ed

### 1.3 Käyttö

Käyttäjien lukumäärä, lisenssit jne.

Jokioinen: 15 tietokantalisenssiä, 10 työasemalisenssiä, 5 web-speed –lisenssiä  
Pohjois-Pohjanmaa: 5 tietokanta- ja 5 työasemalisenssiä

Käyttö-/toimipisteiden lukumäärä, yhteistyökumppanit  
2+1

Client-sovelluksen kuvaus, java tms., selainkäyttö, etäyhteydet, Citrix,  
etätyöpöytä tms.  
???

### 1.4 Toiminnallisuus

Järjestelmän tietotekniikkayhteydet, vuorovaikutus muiden järjestelmien kanssa ?

Verkkopalvelut ?  
weblims asiakkaille

Sähköinen laskutus,  
ei

Mittalaiteyhteydet, rekisteriyhteydet  
ei

Tiedonsiirtotyypit, järjestelmän kyky muodostaa XML-viesti  
on

Sertifikaatit  
FINAS-EN ISO/IEC 17025 (tunnus T024)

### 1.5 Asiakkaat

Tyypillisen asiakkaan rooli / toimiala  
Tutkimuslaitos, yritys

Valvonta, rekisterinpitovelvoite / laki  
ei lakisääteistä

Onko järjestelmäkohtainen asiakasrekisteri ? Ketkä tallentavat asiakastietoja ?  
Kerätäänkö/tallennetaanko asiakastietoja muualta kuin näyteläheteistä.

Järjestelmäkohtaiset asiakasrekisterit, asiakastiedot näyteläetteistä ja MTT:n sidosryhmärekisteristä

Asiakkaiden lkm, rutiini-, suur-, tms. asiakkaat, joilta paljon näytteitä.  
300

## 1.6 Näyte

### A Lähete

-Näytteenottopöytäkirja, onko näytemateriaali yhdenmukaista, suuresti vaihtelevaa ?  
Näytemateriaali vaihtelee

Erilaisten näytetyyppien arvioitu lukumäärä, tuoteryhmät  
30-40; periaatteessa maa, vesi, (ilma,) kasvi- ja eläinperäiset tuotteet

### B. Kirjaus

Näytelähetteen järjestelmään tallennettavat tiedot. Onko vakionuotoista ? Mitä kirjataan ?  
vakionuoto

### C. Analyysi/Tutkimus

Tilattujen analyysien/tutkimusten keskinäinen/näytopakettikohtainen vaihtelu, kuinka paljon erilaisia prosesseja ?  
vaihtelee; prosesseja vaikea arvioida/rajata

Kuinka paljon järjestelmään tallennetuista tutkimustiedoista on massa/rutiinitutkimusta ? Tietääkö asiakas aina mitä tutkimuksia/analyysijä tilaa/ tulee saamaan?

Pääosin rutiinianalyysijä, asiakkaalla aina tieto analyysistä

### D. Tulokset

Tyypillinen analyysitulokset ? Lukuarvo, lause, lausunto, kommentti ? Koskeeko näytettä, näyte-erää, tilaa. aluetta tms. ?  
Lukuarvo, laadunvarmistus sekä huomiot näyte-eräkohtaisesti

### E. Vastaus

Kenelle vastataan ? Tyypillinen asiakas yritys, viranomainen, yksityinen asiakas ?  
Tutkija, projekti tai yrityksen t&k-henkilö

## 2. Esimerkki Eviran Eläin-LIMS nykytilanne

Virasto- / järjestelmäkohtaisesti

-Onko esimerkin mukainen toteutus mahdollista omassa järjestelmässä ei estettä ?

-Järjestelmän ulkopuolisten tiedonlähteiden, rekisterien hyödyntäminen ei estettä

-Esimerkin heikkoudet oman järjestelmän kannalta ? -Mitä laboratoriojärjestelmän toimintoa esimerkki ei pystyisi tukemaan ?  
asiakkaan mahdollisuus seurata analyysin etenemistä laboratorioissa ?

-Esimerkin edut oman järjestelmän kannalta ? Mitä lisäarvoa toiminto toisi

asiakkaalle / laboratoriolle / valvonnalle / viranomaisille  
sopii sellaisenaan;

## Evira

Huom! Loimaan tiedot puuttuvat

### 1.1 Laboratorion / järjestelmän tarjoaman palvelun kuvaus

Evirassa käytetään useita erillisiä laboratorio- eli LIMS – järjestelmiä laboratoriotutkimusten tiedonhallintaan. Eri LIMS -järjestelmissä on omat tietokantansa, joihin tallennetaan tietoja tutkittavista näytteistä, tutkimus- ja tulostietoja sekä ylläpidetään näihin liittyviä erilaisia rekistereitä.

Järjestelmistä on laadittu julkisuuslain mukaiset tietojärjestelmäselosteet ja tarvittaessa myös henkilötietolain mukaiset rekisteriselosteet, jotka ovat nähtävissä Eviran kirjaamossa.

Jokaisesta viraston LIMS -järjestelmästä ylläpidetään omaa dokumenttia, jonka päivityksestä vastaa järjestelmän sovellusvastaava.

Eviran LIMS-järjestelmät, käyttäjäosasto ja / tai yksikkö

1. Eläin-LIMS, Eläintauti- ja elintarviketutkimusosasto.
2. Kasvi-LIMS, Maataloustuotannon valvontaosasto / Kasvinsuojeluyksikkö.
3. Rela-LIMS, Eläintauti- ja elintarviketutkimusosasto sekä Maataloustuotannon valvontaosasto / Rehu- ja lannoitevalvontayksikkö
4. VSTL, Maataloustuotannon valvontaosasto / Siementarkastus- ja luomuvalvontayksikkö.
5. Vilja-LIMS, Maataloustuotannon valvontaosasto / Viljantarkastusyksikkö.

LimsBOSS-järjestelmät: KasviLIMS, ViljaLIMS, ReLaLIMS

Eri tyyppisten näytteiden analysointiin liittyvä tietojen käsittely &  
-valvonta- ja tarkastustoimintaan liittyvien tietojen käsittely  
-valvonnan lakisäätteiden rekistereiden ylläpito

Eläin-LIMS EELasta tulneiden yksiköiden järjestelmä näytteiden ja tulosten kirjaamisen, vastausten laadintaan ja raportointiin.

VSTL siementarkastuslainsäädännön toteuttamisen avuksi tehty järjestelmä, jonka yksi osa on näytteiden käsittely ja analyysitulosten käsittely. Järjestelmä sisältää myös muut siementarkastuslainsäädännön velvoittamat tarkastus- ja valvontatehtävien tietojen käsittelyn. Järjestelmässä käsitellään lisäksi muita siementarkastus- ja luomuvalvontayksikön tehtäviä esim. kenttäkoetarkastukset (OECD) ja DUS –testaukset. (UPOV).

### 1.2 Virastojen LIMS-järjestelmien nykytilan lyhyt kuvaus

LimsBOSS-valmissovellus, WhitelakeSoftwarePoint (WSP), ylläpitosopimus, Oracle 9i (päivitys 10g.rev2 12/2006 ), relaatiotietokanta

Eläin-LIMS itseräätälöity, ylläpitosopimus Trilobyte, Firebird 1.5 tietokanta

VSTL räätälöity, ylläpitosopimus WMDData, Oracle 8.3 relaatiotietokanta

sovellus	k-ottovuosi	elinkaariarvio	projekti_TTS	kannan ko-
ko 11/2006				
Vilja-LIMS-	1998	=>2012	ResultView-ominaisuus:	5GB
			rajatulle asiakaskunnalle	
			selaus-/raportointioikeus omiin tietoihin	
Kasvi-LIMS-	1999	=>2012		1GB
ReLa-LIMS-	2001	=>2012		2 GB

Eläin-LIMS 1998 =>201?

Tietokantojen koot- Evira Eläin-LIMS 0.8 GB, Evira Eläin-Tilastot 0.8 GB, Evira-TilastoHaut 0.3 GB, Evira-PDF-arkisto 2.9 GB, EELA arkisto-LIMS 5 GB, EELA arkisto-Tilastot 5 GB, EELA-TilastoHaut 3.5 GB, EELA-PDF-arkisto 11 GB

VSTL 1993 =>20?? Kehittämissuunnitelmat käynnissä ???

### 1.3 Käyttö

Käyttäjien lukumäärä /lisenssimäärä (/yhtäaikainen käyttäjä) / toimipisteet

-rela-LIMS 70 / 55 Helsinki

-vilja-LIMS 9 / 5, Helsinki

-kasvi-LIMS 15 / 15 Helsinki, Loimaa, Lappeenranta

-Eläin-LIMS 300 / ilmainen ei lisensoijaa Helsinki, Kuopio, Oulu Seinäjoki

-VSTL 40 / yhtäaikaista käyttäjiä /Loimaa

-Client-sovelluksen kuvaus, java tms., selainkäyttö, etäyhteydet, Citrix, etätyöpöytä tms.

-

-LimsBOSS on Windows-Client/server-sovellus jota ohjataan .ini-tiedostojen parametroiden kautta ODBC-yhteydellä tietokantaan

-Eläin-LIMS client Helsingissä työasemilla, alueyksiköt terminal-server yhteys. Neljä sovellusta, Eläin-LIMS, Eläin-Tilastot, Arkisto-LIMS (EELA), Arkisto-tilastot (EELA)

-VSTL terminal-server yhteys (telnet)

### 1.4 Toiminnallisuus

-Järjestelmän tietotekniikkayhteydet, vuorovaikutus muiden järjestelmien kanssa ?

VSTL: Yhteys MMM:n asiakas- ja maatilarekistereihin, tietojen siirto laskutusjärjestelmään.

-Verkkopalvelut ?

Eläin-LIMS <https://palvelut.evira.fi/esi>

-Sähköinen laskutus,

ReLa- ja Eläin LIMSistä toteutettu laskutussiirto (ASCII) taloushallinnon Raindance-sovellukseen. ReLa-LIMS:n osalta Raindancesta eLaskun lähetykset mahdollinen

VSTL: laskutustietojen siirto Raindanceseen, eLaskun lähetykset mahdollinen.

-Mittalaiteyhteydet, rekisteriyhteydet

LIMS-BOSSista mittalaiteyhteydet mahdollisia LimsLINK-ohjelmiston avulla, käytössä ViljaLIMSissä -aktiivisia rekisteriyhteyksiä ei ole, osassa järjestelmistä hyödynnetään IACS-asiakasrekisteriä (ajoittainen haku/päivitys)

Eläin-LIMS mittalaitesiirrot Seinäjoen porsasyskätutkimuksissa (ascent), Helsingin virusdiagnostiikan laboratoriossa (ascent) ja Helsingin ja alueyksiköiden bse-tutkimuksissa (biorad)

VSTL: Vaaka -yhteydet suoraan järjestelmään, yhteys MMM:n asiakas- ja maatilarekistereihin.



-Tiedonsiirtotyypit, järjestelmän kyky muodostaa XML-viesti  
 LIMS-Bossista tiedonsiirto mahdollista XML-viestein tietokantaan  
 XML-sanomien luonti mahdollinen Oraclen perusominaisuuksien avulla, SOAP ei  
 lisäksi LimsBOSS-import-generaattorilla mahdollinen, mutta kannan kautta yksinkertaisempi toteuttaa

Eläin-LIMS

XML/SOAP Sähköinen lähete ja/tai vastaus ESI (2004), Naseva (2006), Sikava (2005).

-Sertifikaatit

-LIMS-BOSS ei käytetä, ei sisäistä varmennekäsittelyä, varmenteet käytössä esim.etäyhteyttä var-  
 ten; VPN:llä luodaan verkkoyhteys, jolloin järjestelmän käyttö kuten sisäverkossa

-muuta ratkaisuja tehty esim. kahdelle eri järjestelmälle (tietoenatorin/WSP:n) mm. Secure Point to Point yhteys palvelinten välille

-Eläin-LIMS tietokantapalvelimella ei varmenteita, VRK:n varmenne viestiliikennettä ohjaavan Kuuntelijan oman palvelimen Realyn ja MMTIKEn kuriirin välillä.

VSTL: Ei käytetä?

## 1.5 Asiakkaat

-Asiakkaiden lkm, rutiini-, suur-, tms. asiakkaat, joilta paljon näytteitä.

-Tallennettujen asiakastietojen kuvaus, esim. tietokantataulu. Ketkä tallentavat asiakastietoja ? Kerätäänkö/tallennetaanko asiakastietoja muualta kuin näytelähetteistä.

LIMS-BOSS merkitseviä asioita esim. ASIAKKAAN ROOLI/TOIMIALALUOKITUS, JÄRJESTELMÄKOHTAINEN, VALVONTA, REKISTERINPITOVELVOITE/ LAKI. LimsBOSSin sisäinen yksitasoinen rekisteri, jossa yhteyksiä muihin apurekistereihin, mm. sivutuoteasetuksen muk. hyväksynät, asiakkaan tuotteet etc.

-ReLaLIMS-järjestelmän asiakastiedot palvelevat suurelta osin rehu- ja lannoitevalvonnan ylläpidettävien tietojen tarpeita ja rekisterin ylläpitäjät ovat valvonnan henkilöitä.

eri yksiköiden LimsBOSS-sovelluksissa (KasviLIMS, ViljaLIMS) on asiakastiedoissa poikkeavaa sisältöä tietokannan samoissa kentissä, koska valmissovelluksen tietokantataulut ovat identtiset, tarvitaan siis sovelluskohtaisia määrittelyjä, mikäli tietoja siirretään/vastaanotetaan kaikista LimsBOSS-järjestelmistä.

Tiedot mm.:

asiakkaan tunnustenro, nimi, osasto, yht.hlö, osoitetiedot, s-posti, puh&fax, erillinen laskutusosoite, toimintaa tarkentavat tyyppimerkinnot, toimialalla vaadittavat rekisteröinnit, hyväksynät jne,

-asiakkaita joka järjestelmissä useita, asiakkaan koko ei ole välttämättä merkitsevä, toimialaluokitus ym. vaihtelevaa tietoa tarvitaan/vaaditaan valvonnan rekisteröintien/raportoinnin tarpeisiin

-asiakastietoja tallennetaan eri järjestelmiin eri henkilöiden toimesta, pääasiassa järjestelmän vastuuhenkilö; ReLassa myös nimetyt substanssihenkilöt erillisessä asiakasrekisterin ohjeessa määritellyllä tavalla

Eläin-LIMS. Kaikki käyttäjät voivat lisätä asiakkaita. Asiakasrekisterissä n.60 000 asiakasta vuodesta 1998.

Lukumäärästä suurin osa yksityisiä henkilöitä. Volyymiasiakkaita elintarviketeollisuus, kunnat, viranomaiset. Asiakastietoja ei täydennetä näytelähetteiden lisäksi muualta. Liitteenä kuva tietokantataulusta.

VSTL:

- aktiivisia asiakkaita järjestelmän sisäisessä rekisterissä noin 2 000 kpl (yhteensä 20 000 asiakasta)
- suurasiaikkaita noin 20 kpl

## 1.6 Näyte

### A Lähete

-Onko näytemateriaali yhdenmukaista, suuresti vaihtelevaa ? Erilaisten näytetyyppien arvioitu lukumäärä

### LIMS-BOSS / Rela

Viranomaisnäytteitä tai yksityisiä analyysipyyntöjä varten toimitettuja, tuoteselosteiden rekisteröintiä varten ym.

Näytteenottopöytäkirjat, tarkastuspöytäkirjat, analyysipyyntöt

-perustiedot näytteestä, pyydetty analyysit näytteenottoon liittyvät tiedot (viranomaisnäytteet) materiaalina rehut, lannoitteet, kompostit, lannat, mullat, kasvit, viljat, vitamiini- ja lisäainevalmisteet(rehut) lemmikkieläinruoat (esim. puruluut, säilykkeet jne) ym. sekä liuoksina että kiinteinä, raakeisina jne.

Erilaisia tuotenimikkeitä lukuisia (=satoja) eri tuoteryhmissä (kymmeniä ryhmiä)

jos taas näytteen luonnetta (pyyntö, kotimainen valmistus, tuonti, EU-tuonti, tilanäyte jne ) on eri järjestelmissä lukuisia eri variaatioita riippuen järjestelmän käyttötarkoituksesta, RelaLIMSissä erilaisia kirjauslomakkeita 14, viljalla ja kasvilla joitakin

### Eläin-LIMS

Järjestelmään kirjattu n. 900 erilaista näytelajia elintarvikkeita, bakteereita, kokonaisia eläimiä tai eläinten osista tai mitä tahansa mahdollisia esineitä. Suurten volyyymien näytteitä muutamia kymmeniä. Vuodessa järjestelmään kirjataan n. 300 000 näytettä

### VSTL

- lähetteenä mm. näytteenottopöytäkirjat, epäviralliset lähetteet (esim. tiedot sokeripussin päällä), todistukset, tarkastuspöytäkirjat
- näytemateriaali ei ole yhdenmukaista: järjestelmään kirjataan siemen-, kasvi-, mukula- ja maanäytteitä sekä erilaisten todistusten ja tarkastusten tietoja
- näytetyyppejä on kymmeniä sekä niihin mahdollisia erilaisia tuotteita on satoja ja tuotepaketteja kymmeniä

### B. Kirjaus

-Näytelähetteen järjestelmään tallennettavat tiedot. Onko vakionuotoista ? Mitä kirjataan ?

### LIMSBOS

Eri näytetyypeistä eri asioita, ohjeistettu kirjausohjeilla.

-laskutettava, valmistaja, myyjä, tilaaja,(ed. mainitut tallennetaan asiakasrekisteriin, haetaan näytteelle tarpeen mukaan) tutkittava tuote, saap.pvm, kirjauspvm, näytteenottaja, n-ottopäivä &-paikka,alkuperämaa, tuontitapa, -paikka,-tuontipvm, tavaraerän määrä&yksikkö, jne

### Eläin-LIMS

Näyte-tietokantataulu liitteenä. Kenttiä paljon ja käyttö näytteenkirjausyksikön päätettävissä. Kaikkea lähetteen tietoa ei välttämättä kirjata, jos sitä ei näytteen tutkimuksen kannalta tai vastauksella tarvita.

### VSTL

- näytteistä tallennetaan hyvin erilaisia tietoja, osa vakionuotoisia osa vapaata tekstiä
- tarkastuttaja (analyysien tilaaja/ maksaja), viljelijä, laji, lajike, missä viljelystarkastusID:ssä on tietoja, kunta, kauppaerä, kauppaerän koko, kauppaerän käsittelytapa, mihin siemenluokkaan halutaan sertifioida, mitä analyysijä tilattu, näytteenottaja, kirjauspvm, näytteenottopvm, näytteenottotapa, tilataanko vakuuslipukkeita ja kpl, tuotantomaa, vientimaa, jne.

### C. Analyysi/Tutkimus

-Tilattujen analyysien/tutkimusten keskinäinen/näytepakettikohtainen vaihtelu, kuinka paljon erilaisia prosesseja ? Kuinka paljon järjestelmään tallennetuista tutkimustiedoista on massa/rutiinitutkimusta ? Tietääkö asiakas aina mitä tutkimuksia/analyysejä tilaa / tulee saamaan ?

Kaikki LIMSit, vaihtelu suurta ja tapauskohtaista. Erilaisia prosesseja satoja. Eläin-LIMS rutiini-näytteiden/tutkimusten lisäksi runsaasti lukumääräisesti pieniä tutkimuksia.

#### VSTL

- siemenkauppalaista ja sen alaisista muista säädöksistä tulee sertifiointin edellytyksenä olevat pakolliset analyysit näytetyypeittäin, kasvilajeittain ja siemenluokittain
- lisäksi voi tilata kaikkia muita mahdollisia analyysejä
- lisäksi tehdään kaikille halukkaille yksikössä tehtäviä analyysejä asiakkaan pyynnöstä
- usein asiakas tietää mitä analyysejä tilaa/ saa, ei aina

### D. Tulos

Tyypillinen analyysitulokset ? Lukuarvo, lause, lausunto, kommentti ? Koskeeko näytettä, näyte-erää, tilaa, aluetta tms. ?

#### LIMSBOSS

- riippuu materiaalista/analyysistä, kaikkia käytetään
- lausunnot pääsääntöisesti näyte-erä-kohtaisia, mahdollista myös osanäytekohtaiset lauseet/kommentit
- kommentteja analyysikohtaisesti
- tulos voi koostua myös useista osatuloksista

#### Eläin-LIMS

Vaihtelevaa. Kemia tulokset lukuarvoja, mikrobiologia todettu/ei todettu, pmy/tuloslauseita, patologia diagnooseja, kommentteja. Virologia positiivinen/negatiivinen jne.

Tulos annetaan yleensä yksittäiselle näytteelle, mutta esim. kaloille yhdistenäytteelle. Tilan status tautivapaa/ ei-tautivapaa esim. sikava porsasyskätulokset annetaan yhdistenäytetasolla

#### VSTL

- analyysitulokset voivat olla lukuarvoja, vakiolauseita, vapaamuotoisia lausuntoja
- tulokset voivat koskea yhtä analyysiä, analyysipakettia tai koko näytettä

### E. Vastaus

Kenelle vastataan ? Tyypillinen asiakas yritys, viranomainen, yksityinen asiakas ? Asiakkaita joille vastauksia vuosittain yli 50 ? Joiden näytemäärä

#### LIMSBOSS

- pyynnöissä tilaajalle ja/tai analyysipyynnössä mainituille tahoille
- viranomaisnäytteissä asiakkaalle ja näytteenottajalle + mahdollisille muille viranomaistahoille, esim. läänineläinlääkäri

#### Eläin-LIMS

Päivittäin n. 100-150 tutkimustodistusta. Tyypilliset asiakkaat vaihtelu suurta. Yksityiset, yritykset. Tiedoksi kappaleet yleensä kunnan-/läänineläinlääkäreille, viranomaisille.

### VSTL

- siemenpakkaamot
- viljelijät
- kasvilajikkeiden jalostajat
- viranomaiset
- ulkomaiset yritykset (DUS -testauksia tehdään mm. Norjaan)

## 2. Esimerkki Eviran Eläin-LIMS nykytilanne

### Liite 1 kuvaus BSE-tiedonsiirrosta

- Asiakkaalla mahdollisuus lähettää lähete perinteisesti paperimuodossa, internetin kautta sähköisesti, suoraan omasta tietojärjestelmästä sähköisesti
- Lähetetiedot käsitellään aina ESI-järjestelmässä. Hyväksytty näytepaketti siirtyy automaattisesti LIMS-järjestelmään
- Hyväksytty vastaus (data+PDF) sähköisesti MMTIKEn kuriiri-palvelun kautta ESI-palvelimelle. Asiakas voi noutaa datan omaan järjestelmäänsä tai lukea vastaukset selaimella.
- Evira toimittaa ja noutaa tietoja ainoastaan kuriiri-palveluun. Asiakas toimittaa ja noutaa tiedot kuriiripalvelusta.

### Liite 2 BSE, Naseva, Sikava

- Edellinen yksinkertaistettuna, mukana Naseva ja Sikava
- Naseva ja Sikava, ei sähköistä lähetettä, eikä verkkopalvelua. Asiakas saa tulokset sähköisessä muodossa.

### Virasto- / järjestelmäkohtaisesti

- Onko esimerkin mukainen toteutus mahdollista omassa järjestelmässä
- LIMSBOS-erilaisin välitoimenpitein/järjestelyin todennäköisesti suurelta osin
- Järjestelmän ulkopuolisten tiedonlähteiden, rekisterien hyödyntäminen
- Esimerkin heikkoudet oman järjestelmän kannalta ? -Mitä laboratoriojärjestelmän toimintoa esimerkki ei pystyisi tukemaan ?
- Esimerkin edut oman järjestelmän kannalta ? Mitä lisäarvoa toiminto toisi asiakkaalle / laboratoriolle ?

### LIMSBOS

- mahdollisuuksia, heikkouksia tai etuja mahdoton arvioida tällä aikataululla

## 3. Yhteenveto

Teknisesti XML/SOAP viestit mahdollisia, sähköisen lähetteen hyöty epäselvä etenkin pienasiak-  
kaille. ELTDK olisi halukas aloittamaan projektin sähköisen lähtetteen osalta.

Asiakkaan sovittava tilattavasta tutkimuksesta etukäteen laboratorion kanssa, näytetoimituksen mu-  
kana lähete tulee samalla. Sähköisen lähetteen tiedon sisään lukeminen suoraan laboratoriojärjes-  
telmään vaatii tarkastuksia. Hyötynä olisi kirjausvaiheessa työn säästäminen ja virheiden vähene-  
minen etenkin tunnisteiden tms.numerosarjojen osalta-

Sähköinen vastaus vaikuttaisi yksinkertaisemmalle toteuttaa. Eläin-LIMS pystyy tuottamaan jo nyt  
pdf-vastauksia BSE-tutkimuksista ja pienellä jatkokehityksellä palvelua voitaisiin laajentaa kaikkiin

tutkimuksiin / kaikille asiakkaille. Tässä yhteydessä tulisi kehittää myös sähköinen laskutus kuntoon.

Palvelun tarpeen ja hyödyn selvittäminen sekä asiakkaan että laboratorion näkökulmasta. ESI:n yhteydessä tehtiin palvelu miettimättä tarpeeksi onko tarvetta sähköiseen palveluun. Asiakkaat (teuras-tamot) eivät ole itse halukkaita investoimaan sähköiseen tiedonsiirtoon.

### **MMM:n vuonna 2007 julkaisemat työryhmämuistiot**

- 2007:1 Maatalouspolitiikan vaihtoehdot –työryhmä  
Loppuraportti  
ISBN 978-952-453-314-0
- 2007:2 Peltobiomassa, liikenteen biopolttonesteet ja biokaasu -jaosto  
Loppuraportti  
ISBN 978-952-453-315-7
- 2007:3 Patoturvallisuustyöryhmän loppuraportti  
ISBN 978-952-453-317-1
- 2007:4 Rapport från arbetsgrupp för att utarbeta system för administration av landskapet  
Ålands stöd ur EU:s landsbygdsfond (EJFLU) för kommande programperiod  
ISBN 978-952-453-318-8
- 2007:5 Geenivarojen saatavuutta ja hyötyjen jakoa koskevien Bonnin ohjeiden  
kansallinen toimeenpano.Taustaselvitys, Helsinki 2006  
ISBN 978-952-453-319-5

